Johann Leonhard Roſtens

der Königlich · Preußiſchen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften Mitgliedes

Aſtronomiſches Handbuch

darinnen alles, was

zur Ausübung der Aſtronomie

unentbehrlich erfordert wird,

auf das deutlichſte erkläret, und durch wahre Exempel und Figuren erläutert wird.

Neue Auflage,

durchgehends überſehen, verbeſſert, ergänzet, und mit völlig neuen erforderlichen Zuſätzen von der Sphärik, Theorik, Proiektion und Trigonometrie, wie auch den dazu gehörigen Kupfertafeln vermehret, eingerichtet und herausgegeben

von

D. Georg Friederich Kordenbuſch,

der H. Röm. Reichsſtadt Nürnberg Phyſic. ordinar. der Natur· und Gröſſenlehre daſelbſt P. P. O. des öffentlichen Obſervatorii aſtronomici Directore publ. ord. und der Kaiſerl. Leopold. Karoliniſch. Akademie der Naturforſcher Mitglied.

Vierter und letzter Band.

Nürnberg,

auf Koſten der George Peter Monathiſchen Buchhandlung, 1774.

Vorrede.

Hochgeneigte Leſer!

Ich würde mir ein großes Vergnügen daraus gemacht haben, wenn es dem Verleger gefallen hätte, meinen Vorſchlag zu genehmigen, nämlich dieſen vierten und letzten Band des aſtronomiſchen Handbuchs erſt in der Jubilate-Meſſe des 1775ſten Jahrs an das Licht zu ſtellen. Die Urſache dieſer gewünſchten Verzögerung hänget von meinen mediciniſch practiſchen und andern wichtigen Verrichtungen ab, welche ſich von Zeit zu Zeit mehrers und mehrers anhäufen. Ich würde alsdenn bey dieſem erhaltenen Zeitraume Gelegenheit gehabt haben, dieſen letzten Band noch mehr auszuarbeiten. Allein! dieſe Verzögerung mißfiel dem Verleger, eines Theils, weil die Herren Liebhabere dadurch zu lange würden aufgezogen worden ſeyn, und andern Theils, weil dieſer Band zu einer unerwarteten Größe angewachſen wäre, und mithin der Preiß deſſelben, die Preiße der erſtern Bände allzuweit überſtiegen hätte. Damit aber doch dieſer letzte Band gar heraus käme, und weil der Verleger ohnehin geſonnen iſt, die zu dem dritten Bande gehörige ſphäriſche Tabellen, nebſt der in dem dritten Bande verſprochenen Nachrede künftig aparte herauszugeben, ſo gab ich den Rathſchlag:

die Beſorgung des Textes, die Verdeutſchung der Kunſtwörter, die Verbeſſerung des Drucks, und die Ausarbeitung des Regiſters, einem andern hieſigen Gelehrten aufzutragen, und ich erbothe mich, als Zuſätze zu dieſem Bande: erſtlich des Herrn Wargentin Jupiterstrabantentafeln, welche er auf dem Mittagskreiße zu Upſal berechnet hat, aus dem Lateiniſchen in das Deutſche zu überſezen; zweitens, die Inſtrumente der praktiſchen Sternkunde, welche heut zu Tage gebräuchlich ſind, nebſt einem kurzen Abriß von der praktiſchen Sternkunde ſelbſt, mit anzuhängen. Da nun dem Verleger dieſer Vorſchlag beliebte, ſo wurde er auch nach dieſen Maaßregeln befolgt. Mir bleibt alſo nichts mehr übrig, als dieſen letzten Band der Gewogenheit des Leſers gleichfalls zu empfehlen.

Nürnberg,
den 8ten April, des 1774ſten
Jahrs.

D. Kordenbuſch.

Dritter

Dritter Theil

des

Roſtiſchen Aſtronomiſchen Handbuchs

oder

der vermehrten neuen Auflage

vierter Band.

Von dem Gebrauche

der nothwendigſten und nüzlichſten

aſtronomiſchen Inſtrumenten

und der

verſchiedenen Art mit denenſelbigen

in der praktiſchen Sternkunde

zu beobachten.

Anmerkung.

Wenn man dieſen dritten Theil mit gleicher Unpartheilichkeit durchlieſet, als ich ihn ausgefertiget: ſo wird man mir verhoffentlich das Zeugniß geben, daß ich mich von keinem Vorurtheil einnehmen laſſen; ſondern die Sache ſo vorgetragen, wie es die Praxis und der allgemeine Nuzen erfordert. Es dürfte wohl manchmal ſcheinen, als ob ich einem oder dem andern Autor zu ſehr anhienge, oder von demſelbigen zu weit abgewichen: allein ich bezeuge öffentlich, daß es weder aus Neigung, noch aus Leidenſchaft, noch aus andern Urſachen geſchehen. Die Liebe zur Warheit hat mich einig und allein darzu bewogen; welcher man ſich, wie in allen Theilen der Matheſis, alſo auch vornemlich in der Sternkunde, ohne Anſehen der Perſon, ernſtlich befleißigen, und worinnen man niemal ein ſchmeichlender und ſclaviſcher Nachbeter, oder ein eigenſinniger Sonderling, noch weniger ein betrüglicher Verfälſcher ſein ſoll. Die Beobachtungen, deren ich mich bei den Beiſpielen bedienet, ſind nicht wie in dem vorigen Theil, faſt insgeſamt aus den Manuſkripten des Herrn von Wurzelbauers entlehnet: ſondern ich habe auch etliche andere eingemiſchet; weil ich dieſem lieben Manne, nicht ſo viele Mühe machen mögen, daß er ſie aufgeſuchet: oder dieienigen, ſo er nicht gehalten, erſt mir zu gefallen angeſtellet. Unterdeſſen fit a potiori denominatio: und es werden die angezogenen zur Erläuterung des Textes, und Erklärung der vielen eingemiſchten Aufgaben hinlänglich genug ſein; indem ſie, wenn ich die meinigen ausſchließe, von ſolchen Leuten herrühren, die ſich aus der langwierigen Uebung, eine große Erfahrenheit zugeeignet. Wenn einige nachfolgende Kapitel manchmal zu weitläuftig ſcheinen, muß man gedenken, daß ſie in gewiſſen Abtheilungen beſtehen, die ich nach der Hand beigefügt habe. Dabei wünſche ich von Herzen, daß meine Mühe nicht ohne Nuzen ſein möge.

Das erſte Kapitel.

Von den aſtronomiſchen Sternwarten, oder denienigen Oertern, wo man die himmliſchen Begebenheiten beobachtet: und wie dieſelbigen eigentlich beſchaffen ſein ſollen, daß man was nüzliches, darauf verrichten kann.

§. 1.

Derienige, welcher die großen Wunderwerke des allerweiſeſten Schöpfers, an dem Himmel betrachten, und daraus die Maieſtät und Herrlichkeit Gottes, immermehr erkennen lernen; ſich ſelber, das allerunſchuldigſte und angenehmſte Vergnügen erweken, der Welt aber, einen vortheilhaften Nuzen, damit befördern will: der hat bei der wirklichen Vollziehung, eines ſolchen lobwürdigen Vorhabens, vor allen Dingen darauf zu ſehen, daß er ſich einen Plaz darzu erwähle, allwo er den Himmel ungehindert anſchauen; mithin dasienige vollführen kann, was die erſterwehnte Abſicht, auf das nachdrüklichſte, befeſtiget. Zum beobachten wird ein gewiſſer Ort erfodert.

§. 2. Einen dergleichen Ort nun, der zur Betrachtung des Himmels gewidmet iſt, nennet man eine aſtronomiſche Sternwarte; unter welchen in den vergangenen Zeiten, dasienige unſtreitig das berühmteſte und vornehmſte geweſen, welches der weltbekannte däniſche Edelmann, Tycho de Brahe, auf der vom Friederich II. König in Dänemark, ihm verliehenen Inſel Ween oder Huenna, unter dem Namen Uranienburg Anno 1580. recht königlich erbauet hat. Was eine aſtronomiſche Sternwarte. Von der Sternwärt des Tycho. Ob nun ſchon dieſes Uranienburg, nach der Meinung des Herrn Hevels in Machinæ Cœleſtis Part. I. pag. 441. und 442. vielen Unbequemlichkeiten unterworfen geweſen, konnte man doch von daraus, nicht nur den Himmel von allen Seiten: ſondern auch über die See, nach Koppenhagen, Malmöe, Lunden, Helſenburg, Landskron, und an andere Oerter, der benachbarten Länder ſehen. Tycho, der das Uranienburg in ſeiner herausgegebenen Mechanik beſchreibet, hat allda über zwanzig Jahr lang, viele tauſend der beſten Beobachtungen gehalten; die nebſt andern ſo Tycho in Deutſchland nach der Hand angeſtellet, der Herr Picard, im Jahr 1671. auf der Reiſe nach Uranienburg, von dem Profeſſor Wo die Original-beobacht. des Tycho anzutreffen

der Arzneiwiſſenſchaft und der Matheſis, zu Koppenhagen Eraſmus Bartholin, im Originalmanuſkript bekommen: und wie er in der Voyage d'Vranienburg pag. 4. meldet, als den gröſten Nuzen ſeiner Reiſe, mit nach Frankreich gebracht; daraus er wahrgenommen, daß die gedrukten Beobachtungen, in der Hiſtoria Cœleſti des Tycho, die Lucius Barettus, Anno 1672. zu Regensburg herausgegeben, nur übel collationirte Copien, welche voller Fehler ſteken: und daß ganze Volumen davon, den Druk gar noch nicht geſehen haben. Wie gedachtes Uranienburg eine Zeit lang in der gröſten Magnifizenz geſtanden, iſt es völlig verwüſtet und verheeret worden, daß der Herr Picard, wie in ſeiner Voyage d'Vranienburg pag. 7. enthalten, bei ſeiner Ankunft kaum die Stelle mehr gefunden: ſondern auf ſolchem Plaz, eine mit Knochen und Beinen, von toden Aeſern angefüllte Gegend, wie einen Schindanger angetroffen.

Untergang der Sternwarte des Hevels.

§. 3. Die Sternwarte zu Koppenhagen, welche aus einem 120, Schuh hoch und 48. Schuh breiten runden Thurm beſtehet, iſt, wie die daran vorhandene Jahrzahl ausweiſet, auf Angeben Longomontans von Chriſtian IV. König in Dänemark Anno 1642. erbauet worden. Doch hat allen Umſtänden nach, weder der König noch Longomontan, den vollendeten Bau erlebet. Dahero iſt auſſer dem wenigen, was Picard Anno 1672. bei ſeiner Reiſe nach Uranienburg gethan, ſchwerlich etwas ſonderliches, von Beobachtungen darauf geſchehen; zumal da Longomontan, der dem Tycho zu Uranienburg gar lang beobachten helfen, in ſeiner Anno 1621. edirten, und bemeldtem Könige dedicirten Aſtronomia Danica, dieſes Thurms Gebäudes, mit keinem Worte gedenket, ob er gleich ſonſten alle ſeine gebrauchte Inſtrumenten darinnen beſchrieben hat.

Von der Sternwarte zu Koppenhagen.

§. 4. Die nächſte Sternwarte, welche der Tychoniſchen zwar nicht am Gebäude, doch an koſtbaren und vielen accuraten Inſtrumenten, entweder gleich, oder vorzuziehen geweſen, hat der unvergleichliche und um die ganze Aſtronomie, höchſtverdiente Danziger Rathsherr Johann Hevel mit groſſen Unkoſten in Danzig aufgeführet, Anno 1641. hat er in ſeinem Hinterhauſe gegen die vier Weltgegenden, hohe und weite Fenſter zum Gebrauch ſeiner erſten Sextanten, Oktanten und andern Inſtrumenten; auch über dem Firſt deſſelben, einen Thurm, zu ſeinem groſſen, ganz meſſingen Azimuthalquadranten; hernachmal aber Anno 1650. über die Dächer ſeiner drei vörderſten Häuſer, welche in gleicher Höhe waren, die groſſe offene aſtronomiſche Schaubühne 10. Schuh lang und 25. Schuh breit, mit einer Gallerie umgeben, ſamt unterſchiedlichen bedekten Nebenzimmern erbauet, welche er Stelläburg genennet; davon der Abriß und die Beſchreibung in dem 1. Tomo ſeiner Machinæ Cœleſtis pag. 439. und 444. & ſqq. anzutreffen. Was er für vortrefliche Beobachtungen darauf gehalten, ſolches erhellet aus dem II. Theil ſeiner Machinæ Cœleſtis; aus dem Prodromo Aſtronomiæ, aus der Selenographia, Cometographia, Anno Climacterico und andern herrlichen Schriften, die ſeinen Namen allbereit unſterb-

Von des Hevels Sternwarte zu Danzig.

Was Hevel vor Beobachtungen gehalten.

ſterblich gemacht. Als aber der Herr Hevel über 40. Jahr lang, mit dem beobachten Tag und Nacht, unermüdet beſchäftiget geweſen: und ohneracht et ſeines immer höher anwachſenden Alters, noch ferner darinnen fortfahren wollte, hat die verdammliche und vorſezliche Bosheit ſeines gottloſen Knechts verurſachet, daß Anno 1679. den 26. September ſt. n. in der Nacht, ſeine 7. Häuſer, mit allen ſich darinnen befindlichen Sachen, an Gold, Silber, Geld und Haußgeräth; wie nicht weniger ſeine eigene Drukerei, mit dem gröſten Theil der Bibliothek und allen von Anno 1647. bis 1679. auf eigene Unkoſten herausgegebenen Werken; deßgleichen die obgedachte Sternwarte, mit den geſamten optiſchen und aſtronomiſchen Inſtrumenten: auch verſchiedenen Manuſkripten und andern Koſtbarkeiten, in etlichen Stunden, völlig im Feuer aufgegangen. Wie des Herrn Hevels Annus Climactericus ausweiſet, hat er zwar bald hernach auf Veranlaſſung eines Kometen, wieder eine Spekula erbauet, und von neuen zubeobachten angefangen: allein, wie er ſich ſelbſt beklaget, hat er doch dasjenige nicht ausrichten können, was er gewiß in das Werk geſtellet, wenn ihm ſeine vorige Sternwarte, mit den herrlichen aſtronomiſchen Zugehörungen, nicht ſo ſchmerzlich verlohren gegangen.

Hevels Sternwarte gehet im Feuer auf.

Hevel baut eine andere Spekula u. beobachtet.

§. 5. Von dem ſehr fleißigen Jeſuiten P. Ricciolus iſt bekannt, daß er eine Sternwarte zu Bononien, auch darauf verſchiedene Quadranten und Sextanten von 3. 4. 6. und 11. Schuhen im Radius gehabt; allwo er nach Anzeige ſeines Almagesti novi, Bononiæ An. 1651. in fol. edit. und der Aſtronomiæ reformatæ ibid. An. 1665. in fol. edit. mit dem P. Grimaldi viele Beobachtungen zuſammen getragen.

Von der Sternwarte des Ricciolus zu Bononien.

§. 6. Dem neulich verſtorbenen Herrn Flamſteed, hat der König in Engelland, Karl II. Anno 1661. eine ſchöne Sternwarte zu Grenwich bei London, an einem erhabenen Orte erbauen laſſen; daſelbſten er über 40. Jahr lang beobachtete.

Von der Engliſchen Sternwarte zu Grenwich bei London.

§. 7. Der verſtorbene König in Frankreich Ludwig XIV. welcher ſeinen Namen durch große Thaten, und Beförderung der Künſte und Wiſſenſchaften, zu verewigen getrachtet, hat zu Paris am Ende der Vorſtadt St. Jakobi, gegen Mittage, von An. 1667. bis 1671. ein ſolches Gebäude zum beobachten aufrichten laſſen, welches Perrault in der Ueberſezung des Vitruvs Lib. 1. c. 2. vorſtellet, und wegen ſeiner Größe und Magnifizenz, mehr einem königlichen Pallaſt, als einer Sternwarte ähnlich ſiehet. Es haben darauf der verſtorbene Herr Caßini, und ſein Herr Sohn; der ſinnreiche Herr de la Hire und verſchiedene andere Aſtronomen ſchon viele ſtattliche Proben des Fleißes abgeleget; welche zur Vollkommenheit der Sternkunde gar ein großes, beigetragen.

Von der königlichen franzöſiſch. Sternwarte zu Paris.

§. 8. Eben dieſer König in Frankreich, hat durch ſeine Ambaſſadeurs und Mißionarien es dahin gebracht, daß man auch in den weitentlegenen Königreichen China und Siam, Beobachtungen angeordnet; wo die Könige ſelber den Beobachtungen beigewohnet; weil aber daſelbſt einige Veränderungen vorgegan-

Von der Sternwarte zu China und Siam.

gangen: ſo ſcheinet es, als ob der Nuzen in das Steken gerathen, welchen man allda der Aſtronomie zu befördern vermeinet.

Von der königlich preußiſch. Sternwarte zu Berlin.

§. 9. Zu Berlin, hat der König in Preußen, Friedrich I. der nach der Stiftung der Königl. Societät der Wiſſenſchaften Anno 1700. den 11. Julii, zur Erbauung einer Sternwarte in der Dorotheenſtadt am Marſtall, viele Unkoſten angewendet. Die beiden verſtorbenen Königl. Aſtronomen, Herr Gottfried Kirch und J. H. Hofmann haben ihr Leben mit großer Reputation darauf zugebracht; und ihren Nachfolgern, Herrn Johann Willhelm Wagner, und Herrn Chriſtfried Kirchen, als meinen werthgeſchäzten Gönnern und Correſpondenten, die Gelegenheit befördert, wodurch ſie ihren bishero erworbenen Ruhm, noch weiter ausbreiten können.

Die Sternwarte des Herrn Baron v. Kroſick zu Berl.

Schikt einē Beobacht. nach Africa

§. 10. Des erſterwehnten Königs in Preußen, geheimder Rath, Herr Baron Bernhard Friedrich von Kroſick, als ein großer Verehrer und Beförderer der Aſtronomie, hat, als er noch gelebet, ſich nicht daran begnüget, daß er in demienigen Theil der Stadt Berlin, welches man Neucölln an der Spree heißet, auf ſeinem Hauſe eine anſehnliche Sternwarte Anno 1705. angeleget: und daſelbſt gedachten Herrn Wagner und Kirch beobachten laſſen; ſondern er hat auch auf eigene große Koſten Anno 1704. einen Beobachter mit guten Inſtrumenten nach Afrika, an das Vorgebürg der guten Hofnung abgeſchiket; der allda etliche Jahr lang, vielerlei, hauptſächlich aber, ſolche Beobachtungen halten ſollen, wodurch man mit Conferirung der Berliniſchen, die wahre und genaue Parallaxe des Monds, der Venus und des Merkurs, auch die Größe und Weite der Planeten von der Erden erlangen könnte.

Von der Sternwarte zu Strasburg u. Leiden in Holland.

§. 11. Die Sternwarte zu Leiden in Holland, ſtehet, wie ich höre, müſſig: die Strasburgiſche aber, wo ſich der verſtorbene Herr Doktor Eiſenſchmidt, in der gelehrten Welt ſo berühmt gemacht, wird künftig gleichſam von neuen fleißig gebraucht werden.

Von der Sternwarte zu Caſſel.

§. 12. Der Herr Landgraf von Heſſenkaſſel, Karl I. deſſen ehemaliger Vorfahrer, Wilhelm, ſelbſt ein vortreflicher Aſtronome geweſen: und wie Hevel in præfatione Tom. I, Machinæ cœleſtis pag. 34. meldet, von Anno 1561. bis 1579. beobachtet, deſſen Beobachtung Willebrord Snell Anno 1618. zu Leiden herausgegeben, hat Anno 1714. zu ſeinem unſterblichen Nachruhm, in Dero Reſidenzſtadt Caſſel, eine ſtattliche Sternwarte erbauen laſſen, und über 18000. Thaler daran gewendet. Dieweil nun, wie ich vernommen, ohnlängſt die Inſtrumenten darzu, und ſonderlich ein großer 7. Schuhiger Quadrant auch fertig worden: ſo iſt nicht zu zweifeln, daß die Aſtronomie abermal neue und nüzliche Progreſſen zu gewarten habe.

Von der Nürnberg. Sternwarte des Eimmarts.

§. 13. Die Nürnbergiſche Sternwarte, hat An. 1678. im Novemb. von dem An. 1705. den 5. Jan. in der Nacht, verſtorbenen Herrn Georg Chriſtoph Eimmart, ſeinen Anfang genommen: und iſt ſo beſchaffen geweſen, wie es der Herr Magiſter Glaſer, damaliger Senior der allhieſigen Hauptkirche zu St. Se-

bald,

bald, An. 1691. in einer Epiſtel, an den Würtenbergiſchen Herrn Profeſſor Knorre beſchrieben: und wie es Herr Joh. Adam Delſenbach, ein hieſiger Kupferſtecher, dem andern Theil ſeiner Nürnbergiſchen Proſpekten einverleibet. Ein Hochedler und Hochweiſer Rath, hat berührten Herrn Eimmart erlaubet, daß er ſolches unter freiem Himmel, auf einer großen Baſtion der Veſtung angeleget, wo vordeſſen nach dem Bericht des Herrn D. Wagenſeils in Commentar. de Civitate Norimbergenſi pag. 100. Kaiſer Friedrich III. horti penſiles geſtanden. Es hat gegen die Seite von Mitternacht einen ungemein annehmlichen Proſpekt, daß man von da etliche Meilen weit ſehen kann. Die öſtliche und weſtliche Gegend präſentiret ſich eines Theils, faſt eben ſo ſchön: gegen Mittage hingegen, ſtehen verſchiedene nahe große Gebäude, welche den aſtronomiſchen Beobachtungen manchmal einige Hinderniſſe verurſachen. Doch kann man dieſelbigen auch vermeiden, wenn man ſich der nächſt gelegenen ſo genannten Freiung, wie ſchon öfter geſchehen, bei ereignenden Fällen bedienen will. Nachdem der Herr Eimmart über 26. Jahr lang, mit unverdroſſenem Fleiß, Tag und Nacht darauf beobachtet, und es nach ſeinem Tode anfänglich geſchienen, als ob ſich die Ausübung der Aſtronomie daſelbſt endigen würde: hat ein Hochedler und Hochweiſer Rath, aus angebohrner Liebe zu den Künſten und Wiſſenſchaften, dieſe Sternwarte an ſich gekauft; dem Herrn Prof. Müller, als dem Eidam des ſeel. Herrn Eimmarts, das Direktorium darüber anvertrauet: und iedermänniglichen, ſonderlich aber der ſtudirenden Jugend erlaubet, daß man es ohne Entgeld beſuchen durfte. Wie bald hernach gedachter Herr Magiſter Müller, als Profeſſor der Phyſik und Matheſis, nach Altdorf beruffen worden, iſt der Herr Profeſſor Doppelmaier als Direktor an ſeine Stelle kommen.

Die Sternwarte zu Nürnberg wird der Republik zugewendet

§. 14. Daß ein Hochedler und Hochweiſer Rath der Stadt Nürnberg zur Verbeſſerung der Mathematik und ſonderlich der Aſtronomie, warhaftig geneiget ſei, erhellet deutlich genug daraus, daß derſelbige die eimmartiſche Sternwarte an ſich gekauft, und einen Direktor darzu verordnet: auch auf Dero Univerſität Altdorf, Anno 1712. eine neue Sternwarte mit den darzu gehörigen Inſtrumenten verfertigen laſſen; welche zwar ſchon Anno 1657. der Herr Prof. Trew gebraucht, aber noch verbeſſert worden. Es ſtehet allda auf dem großen Collegium, über dem ſo genannten 12. Knaben Boden, oder Alumnäum, wo man das Land und den Himmel von allen Seiten frei überſehen kann.

Der Nürnberg. Rath läſt auf der Univerſität Altdorf eine neue Sternwarte bauen.

§. 15. Ich kann hier diejenige Sternwarte keineswegs mit Stillſchweigen vorbei gehen, welche der eifrige Verehrer der Aſtronomie, Herr Johann Philipp von Wurzelbauer, in Nürnberg, in ſeiner ſehr bequem darzu gelegenen Behauſung, mit eigenen nicht geringen Unkoſten Anno 1692. angerichtet; nachdem er ſchon 9. bis 10. Jahre zuvor, in einer andern Behauſung, bei ſeinen Nebenſtunden, Gott zu Ehren und dem Nächſten zum Dienſte, den täglichen und nächtlichen Beobachtungen, unermüdet vorgeſtanden. Dieſe Sternwarte beruhet auf einer achtekigten, mit Meßing bedekten Spekula, welche auf allen Seiten ſehr bequem eröfnet, und daraus ſowohl die völlige mittägige Gegend, auf das

Die Privatſternwarte des Herrn von Wurzelbauers in Nürnberg.

Land

Land hinaus, als die Stadt ſelber: und iede von den übrigen Gegenden auf das anmuthigſte überſehen werden kann. Innenwendig iſt ein ſauberer von Meßing zubereiteter Azimuthalquadrant, im Radius von 5. Schuhen, der durch Transverſallinien in Minuta prima, und iede wieder in dena ſecunda, von ſeiner eigenen Hand auf das genaueſte eingetheilet iſt; davon ich in dem 6. Kapitel ein mehrers reden will. Auf dem nächſt darunter gelegenen Boden, hat er einen noch größern und eben ſo eingetheilten teleſkopiſchen Quadranten, der zur Beobachtung der Sterne bei Tage, im Plan des Meridians feſt gemacht. Noch etwas beſſer herunter, iſt ein beſonders Gemach, allwo er die Eklipſen und andere himmliſche Begebenheiten zu beobachten pfleget: und wo auſſer den Seheröhren von verſchiedener Länge, andere Quadrantes portatiles, ein Sextans im Radius von 6. Schuhen, etliche Horologia Oſcillatoria; auch ſonſten noch verſchiedene aſtronomiſche Inſtrumente, alle von Meßing ſauber zubereitet, zu ſehen ſein. Mit einem Worte, gedachter Herr von Wurzelbauer, hatte nicht nur einen hinlänglichen aſtronomiſchen Vorrath, ſondern es war auch ſeine ganze Bewohnung, dergeſtalt bequem zum beobachten gelegen, daß es faſt ſcheinet, als ob es von dem Verhängniß ſelber, zur Aſtronomie gewidmet ſei;

Was der Herr von Wurzelb. nüzliches beobachtet.

wie denn unterſchiedliche Anzeigen, abſonderlich aber, mancherlei in den Fenſtern gefundene, und mit den himmliſchen Zeichen und 7. Planeten, auch dem Namen Walther, bemahlte Glasſcheiben, dem Herrn von Wurzelbauer, auf die Gedanken gebracht, ob nicht der vor mehr als 200. Jahren in Nürnberg berühmt geweſene Aſtronome, Bernhard Walther, ſeine Beobachtungen der Sonnen, welche Johann Schoner, ein nürnbergiſcher Mathematiker Anno 1544. ediret, von Anno 1473. bis 1503. in dieſem Hauſe gehalten habe? Dem ſei aber wie ihm wolle, ſo iſt es indeſſen gewiß, daß der Herr von Wurzelbauer mit ſeinen Beobachtungen ſehr viel nüzliches in der Aſtronomie ausgerichtet: und weil er ſie meiſtentheils der Sonne gewidmet, um ihre Theorie auf einen ſichern und wahren Grund zu ſezen:

Der Autor iſt dem Hrn von Wurzelbauer unendlich verbunden.

ſo iſt es ihm durch Gottes Beiſtande gelungen, daß er aus mehr als 4000. mittägigen Sonnenhöhen, und andern darzu gehörigen Beobachtungen, mit nicht geringer Mühe, wohl zum zehendenmal ſolche genaue Sonnentafeln verfertiget, daß ſie entweder ſelbſt in Sekunden mit dem Himmel übereingetroffen; oder nach Beſchaffenheit der Aura refractiva, nur um 10. oder 20. Sekunden: ſelten aber, über eine halbe Minute, davon unterſchieden geweſen. Ich habe davon gar viele, den Exempeln meiner aſtronomiſchen Aufgaben beigefüget.

Von verſchiedenen andern Sternwarten.

§. 16. Es wären noch viele öffentliche und Privatſternwarten, und Spekula; zum Exempel: in Rom, Florenz, Bononien, Genua, Neapel, auch hin und wieder in Frankreich und Italien; deßgleichen in Deutſchlande, zu Wien, Gieſen, Jena, Kiel, Leipzig und an andern Orten übrig, von denen ich einige Nachricht ertheilen ſollte; dieweil mir aber der Plaz zu enge wird, und ich keinen Katalogus, oder Hiſtorie von aſtronomiſchen Sternwarten zu ſchreiben geſonnen, mag ſelbiges dieſesmal unterbleiben.

Wie die Sternwart einer Privatperſon ſein ſoll.

§. 17. Was nun dieienigen Liebhaber der Sternkunde anbetrift, die vor ſich auf die himmliſchen Begebenheiten, Achtung geben wollen; ſo iſt zu wiſſen, daß

daß ſie eben nicht eines weitläuftigen Plazes, oder eigenen Gebäudes, hierzu benöthiget ſein. Wenn es die Gelegenheit erlaubet, daß ſie aus ihren Wohnungen, den Himmel von allen Seiten, frei anſchauen können, iſt es eine erwünſchte Sache. Ermangelt ihnen aber ein vollkommener Proſpekt: ſo erwählen ſie ſich einen ſolchen Plaz, wo ſie die mittägige Seite des Himmels, frei im Geſichte haben. Denn weil es in der Aſtronomie, hauptſächlich, auf die Kulminationen und mittägigen Höhen, der Sonne, der Planeten und Fixſterne ankommt: als ſind ſie der Mittaggegend unumgänglich darzu benöthiget. Können ſie zugleich den Polärſtern, mit den nächſt dabei befindlichen Cirkumpolaren, des großen und kleinen Bärs, auch den Horizont, gegen Morgen und Abend ſehen: ſo erlangen ſie dadurch den Vortheil, den Auf- und Niedergang der Sonne, der Planeten und Fixſterne, die Horizontaleklipſen; oder andere Finſterniſſe, die ſich, wie die an der Sonne, Anno 1718. den 2. März, am Horizont, begeben: und vor allen Dingen, die Elevation des Poles ihres Ortes, ia manchmal auch die Kometen und neuen Sterne, bequemlich zu beobachten. Wiedrigenfalls, müſſen ſie oft, die ſchönſten und curiöſeſten Beobachtungen unbetrachtet, vorbei gehen laſſen; oder ſich erſt an andere Oerter erheben, allwo die Veränderungen der Uhren und Inſtrumenten, vielerlei Unrichtigkeiten unterworfen werden, wenn man ſie nicht vor dem Gebrauch, genau gerichtet, und ihnen ihre eigentliche Lage gegeben hat.

§. 18. Man muß ferner bei demienigen Orte, wo man beobachten will, Achtung geben, ob man auch ein Seherohr von 6. 8. bis 12. Schuhen, bald auf dieſe, bald auf eine andere Gegend, hoch und niedrig, richten kann? Dahero thut man wohl, wenn man ſich gleich anfänglich erkundiget, wie hoch ein ſolcher Tubus zu gebrauchen: und wenn er nicht gar zu hoch oder niedrig zu wenden, ſich zur Vorſorge, beizeiten, in der Nähe herum, einen bequemen Plaz erwählet; um ſich deſſen zu bedienen, woferne es die Umſtände einer Beobachtung, mit ſich bringen. So es aus einem Fenſter, oder anderer oben bedekten Oefnung geſchehen ſolle, wird es bißweilen ſchwer damit hergehen: da man hingegen, unter freiem Himmel, wohl längere als 12. Schuhige Seheröhre, auf die größten Höhen gebrauchen kann.

§. 19. Wer die Beobachtungen, unter freiem Himmel, verrichten will, der wird nicht nur manche Umbequemlichkeit, von Wind und Wetter haben: ſondern auch an der Richtigkeit ſeiner Inſtrumenten, immer etwas zu verbeſſern finden. *Unter dem freien Himmel iſt müh ſam zu beobachten.*

§. 20. Kurz davon zu reden: Wenn iemand ſeine Nebenſtunden, zur Betrachtung des Himmels anzuwenden begehret: muß er zuvor den Ort, wohl anſehen, wo er dergleichen angenehme Beſchäftigungen, vor die Hand nehmen will. Ob er nemlich dieienigen Eigenſchaften hat, welche ich erſt angeführet. Wiedrigen Falls, iſt es weit beſſer, er ſuche bei Zeiten, eine anſtändigere Gelegenheit darzu, als daß er entweder in Anſchaffung der aſtrono- *Wie ſich eine Privatperſon zum beobachten vorbereiten ſoll.*

miſchen Inſtrumenten, vergebliche Koſten, aufwendet: oder aber den Nuzen, und die Zufriedenheit, auf keine ſolche Art antrift, als er ſich gewünſchet, und die eigentliche Beſchaffenheit der Aſtronomie, erfodert.

Das zweite Kapitel.

Von den aſtronomiſchen Inſtrumenten überhaupt: und welches die vornehmſten oder nöthigſten, die man mit Nuzen, zum beobachten, gebrauchen kann.

§. 1.

Nothwendigkeit der aſtronomiſchen Inſtrumenten

Wenn man ſich einen bequemen Plaz zum beobachten erwälet: und auf die Bewegungen der himmliſchen Körper Achtung geben will: ſo lehret es die geſunde Vernunft, daß man die hierzu benöthigte aſtronomiſchen Inſtrumenten haben muß; dieweil ſolche gleichſam die Staffeln, worauf wir uns, biß an die alleräuſſerſten Firſterne, faſt in einem Augenblike nahen: und wodurch wir nicht allein ihren wahren Stand: ſondern auch ihre Höhe und Entfernung von andern, oder wohl gar von unſerer Erden, zum allgemeinen Nuzen der Welt, ſehr bequem erforſchen können.

Warum der Alten ihre Beobacht. nicht viel nuzen.

§. 2. Unſere lieben Alten, welche ſchon vor viel hundert, wo nicht tauſend Jahren, mit Betrachtung der himmliſchen Körper, beſchäftiget geweſen, haben die Sonne, Planeten und Firſterne, mit mancherlei Arten der Inſtrumenten beobachtet; daß aber denenſelbigen, in der genauen Abtheilung, und in andern hierzu erfordernden Nothwendigkeiten, ein merkliches abgegangen: ſolches erweiſen ihre hinterlaſſene Beobachtungen, die von den heutigen, ſo man mit accuraten Inſtrumenten gehalten, um ſehr viel unterſchieden ſein.

Was die Alten vor Inſtrumenten gehabt.

§. 3. Wer von den Inſtrumenten etwas geleſen, welche vor etlichen Jahrhunderten, oder erſt noch kürzlich gebrauchet worden, und die neuern dargegen hält, der wird alſobald geſtehen müſſen, daß das gemeine Aſtrolabium, des Gemma Friſens allgemeines Aſtrolabium, das Planiſphärum des Ptolomäus, die aſtronomiſchen Radii, die Torqueta und Armillä Aquatoreä und Zodiacales, die Regulä Parallacticä und Gnomones, davon Hevel in dem Tom. I. Machinæ cœleſtis pag. 80. & ſeqq. redet, diejenigen Dienſte nicht thun können, welche zur Verbeſſerung der Aſtronomie nöthig ſein. Es ſind eben deswegen die neuern Sternſeher bedacht geweſen, ſolche Inſtrumenten, zum beobachten, zu erfinden, an deren Richtigkeit, entweder gar nichts, oder doch nur ſo viel auszuſezen, als der menſchliche Fleiß, nimmermehr zur Vollkommenheit, bringen kann. Sie haben es auch, durch unermüdetes Nach-

ſinnen, ſo hoch getrieben, daß in vielen Stuken zu zweifeln, ob man in den künftigen Zeiten, noch was beſſers zu erdenken, fähig heißet.

§. 4. Hierzu hat ſie nichts anders, als die Nothwendigkeit ſelber bewogen; indem ſie aus der Erfahrung überzeuget worden, daß alle Mühe, zur richtigen Erfindung der wahren und eigentlichen Bewegung der himmliſchen Körper, vergebens, wenn man keine zulängliche Inſtrumenten bei der Hand hat. Denn dieienigen Beobachtungen, ſo man dadurch erlanget, nuzen eben am meiſten zur Verbeſſerung der Aſtronomie: und dieſe verdienen nach dem Zeugniß des Gaſſendus Exerc. Epiſt. contra Fluddum pag. 277. & Epiſt. ad Cæſium pag. 51. einen weit größern Dank, welche Tag und Nacht, bei Hize und Kälte, mit Hindanſezung des Schlafes, oder eitler Ergözlichkeiten, die Hände an die Inſtrumenten legen, und einen Vorrath, von nüzlichen Beobachtungen ſammlen: als iene, welche ſich nur bei guter Bequemlichkeit, den Kopf, mit Ausrechnung der himmliſchen Begebenheiten zerbrechen; deren eigentliche Momente ſie ohnmöglich genau vorher ſagen können, wenn man ihnen nicht zuvor, durch unzehliche richtige Beobachtungen, zu richtigen Tafeln, verholfen hat. Lob der Beobachtungē

§. 5. Man verachtet aber deßwegen, den aſtronomiſchen Kalkulus, keinesweges: vielleicht iſt er billig vor eine Erfindung anzuſehen, wodurch Gott, dem Menſchen, eine ſonderbare Gnade verliehen, daß er alles, was ſich in den künftigen oder gegenwärtigen Zeiten, am Himmel ereignen wird, mit Bemerkung des Jahrs, des Tages, der Stunde, Minuten und Sekunden, vorher verkündigen kann. Jedoch, weil es eine ausgemachte Gewißheit, daß die Beobachtungen, der Grund ſolcher künſtlichen, und alles Lobeswürdigen Rechnungen: ſo muß man unumgänglich, auf deren Feſtſezung bedacht ſein, wenn ſie anderſt, die erwünſchten Würkungen, verrichten ſollen. Lob und Nuzen des aſtronomiſchen Kalkulus.

§. 6. Hierzu gebrauchet man, die heut zu Tage gewöhnlichen aſtronomiſchen Inſtrumente; nämlich, 1) Die großen und kleinen Quadranten, die man entweder in, oder auf einem Azimuthalzirkel, oder auch ohne denſelben ſonſten, auf alle Weltgegenden herum zu drehen: oder ſie in dem Plan des Meridians zur accuraten Abmeſſung, der mittägigen Höhen, der Sonne, Planeten und Fixſterne, feſt und unbeweglich, zu machen pfleget. 2) Die großen Trienten, welche man, zu eben dergleichen Verrichtungen, in einer unveränderlichen Lage, auf dem Plan des Meridians erhält. Weil ſie viel Plaz erfodern, mühſam zu regieren, und nicht leichtlich, unverrükt zu erhalten, auch dabei koſtbar ſein, läſſet man ſie ſelten verfertigen: und zweifele ich, ob dergleichen irgendwo, als auf der nürnbergiſchen Sternwarte anzutreffen. 3) Die Oktanten, Sextanten, Hemicyclen, und Radien, deren man benöthiget, wenn man große und kleine Diſtanzen, am Himmel, meſſen will. Sie ſind von unterſchiedlicher Größe, und müßen von Rechtswegen, wie die Quadranten, nicht nur in Minuten: ſondern auch wenigſtens, in dena Sekunda, eingetheilet ſein, wenn ſie anderſt die erfordernde Dienſte thun ſollen. 4) Die Azimuthalinſtrumente, die man zur Erfindung der Azimuthen, und der Auf- und Unter- Welches die neuern aſtronomiſchen Inſtrumente.

gangsweiten, entweder beſonders verfertiget, wie ein ſolches auf der nürnbergiſchen Sternwarte zu ſehen: oder man richtet einen Quadranten, darauf und darein, der das Azimuth, bei ieder Höhe abſchneidet. 5) Die Micrometer, deren es zur Meſſung ganz kleiner Diſtanzen, verſchiedene Arten giebt. Man appliciret ſie den Seheröhren, und braucht ſie ſo, wie ich in dem 10. Kapitel, umſtändlich handeln werde.

§. 7. Dieſes ſind die vornehmſten aſtronomiſchen Inſtrumente, die auf einer vollkommenen Sternwarte ſein ſollen. Darzu gehören noch weiter: 6) Die Perpendikeluhren, welche die Stunden, Minuten und Sekunden, genau zeigen: auch etliche Tage lang, laufen müßen. 7) Eine oder etliche, in minuta prima, eingetheilte Sonnenuhren, die nach dem wahren Fundament der Gnomonie, an einem hierzu bequemen Orte, verfertiget worden. 8) Eine genaue Meridianlinie, die zur Richtung der Uhren, unumgänglich vonnöthen, und auf das richtigſte, gefunden ſein muß. 9) Ein Triangulum filare, deſſen man ſich bedienet, die Zeit der Kulmination, eines Geſtirns, zu erlangen, wenn man ſolche nicht durch Beihülfe, eines Azimuthal, oder andern im Plan des Meridians befeſtigten Quadranten, haben kann. 10) Etliche gute aſtronomiſche Seheröhre, von verſchiedener Länge, mit den darzu gehörigen Stativen und Auflagen; um ſich deren nach Beſchaffenheit, zu allerhand Beobachtungen, zu bedienen. 11) Eine Machina Helioskopika, oder Camera obſcura, zur Beobachtung, der Sonnenfinſterniſſen und Sonnenfleken; ſamt einem guten Tubus Terreſtris oder Cöleſtis von 2. 3. oder mehr Schuhen, den man derſelbigen, bequem lich appliciren kann. 12) Einige ſaubere, plattgeſchliffene grüne Gläſer, um ſelbige vor das Aug an einem Tubus zu halten, wenn man damit ohne Verlezung des Geſichtes, in die Sonne, und nach ihren Fleken, ſehen will. 13) Ein oder etliche Laternen, worinnen das Licht vom Winde geſichert, wenn man bei der Nacht, beobachtet. 14) Unterſchiedliche Stühle oder Schemel, um zu deſto bequemerer Verrichtung der Beobachtungen, ſich darauf zu ſtellen oder zu ſezen.

§. 8. Ob ſchon dieſe erſt angezogene Stüke, nicht alle unter die aſtronomiſchen Inſtrumenten zu rechnen, hat man doch ſolchen Vorrath insgeſamt bei dem Beobachten nöthig: und wird wohl thun, wenn man ſie auf einer Sternwarte anſchaffet, damit man ſie auf allen Fall, gleich bei der Hand hat.

Ein Liebhaber der Aſtronomie darf eben nicht viele Inſtrumenten haben.

§. 9. Es iſt aber hier die Rede, von einer vollſtändigen Sternwarte, dergleichen ſich große Herren und reiche Leute anſchaffen können. Dieienigen Liebhaber der Aſtronomie, welche entweder nicht viel Geld anzuwenden, oder in ihren Häuſern keine bequeme Stellung zu vielen Inſtrumenten haben, dürfen keineswegs meinen, als ob ſie alle angeregte Nothwendigkeiten, zur Betrachtung der himmliſchen Begebenheiten, unumgänglich haben müſten. Es iſt vielmehr genug, wenn ſie nur mit etlichen Stüken verſehen, die man ſich mit leidlichen Unkoſten, verfertigen laſſen kann.

§. 10. Der

§. 10. Der Herr Hevel, erfodert in ſeiner Machinæ Cœleſtis Part. I. Lib. I. pag. 83. zum Beobachten 3. Quadranten, deren einer nothwendig ein Azimuthal, ſein muß. 2. oder 3. Sextanten, 1. Oktanten, unterſchiedliche richtige Perpendikeluhren, und etliche ſehr gute Seherhöhre; wobei er meldet, daß die Inſtrumente von Metall, ſubtil und genau eingetheilet; mit guten Diooptern verſehen, wohl examiniret und leicht zu regieren ſein müſſen.

§. 11. Dieſe Meinung des Herrn Hevels iſt gar gut. Die Bewerkſtelligung hingegen, koſtet mehr Geld, als manche Privatperſon, auf die Aſtronomie, zu verwenden hat. Damit aber einer oder der andere, von der Ausübung einer ſolchen unvergleichlichen Wiſſenſchaft, nicht abgeſchreket wird: will ich einen wolfeilern und compendiöſern Vorſchlag thun.

Des Autors Meinung, was eine Privatperſon vor Inſtrumenten haben ſoll.

§. 12. Wer demnach für ſich die Aſtronomie, als ein Nebenwerk treiben will, der ſehe wie er es ſo weit bringe, daß er ſich 1) einen von Meßing zubereiteten Quadranten, von 4. bis 5. Schuhen im Radius, verſchaffen kann. Iſt es ein Azimuthalquadrant, ſo iſt es deſto beſſer: erlauben es aber die Koſten nicht, ſo ſei es nur ein Horizontalquadrant, der ſingula minuta und dena ſekunda mit der Transverſaleintheilung weiſet: und auf alle Weltgegenden, leicht zu wenden iſt. Mit dieſen, kann er nicht nur alle mittägige Höhen, ſo wol in der Mittag- als Mitternachtgegend: ſondern auch die übrigen Höhen der Geſtirne haben, ſie mögen hernach hoch oder niedrig über dem Horizont ſtehen. Ein ſolcher Quadrant, dienet zur Erfindung der Obliquitas Ekliptika, die aber durch des Herrn von Wurzelbauers vieljährige Beobachtungen, all bereit feſt geſtellet. Man kann auch dadurch die Polushöhe eines ieden Ortes, die Longitudines und Latitudines der Fixſterne und Planeten, und die Verbeſſerung der Perpendikeluhren haben: als welches eben dieienigen Stüke worzu ein Quadrant, eigentlich zubereitet wird.

§. 13. Wenn man einen ſolchen Quadranten beſizet, iſt man eben keines andern benöthiget. Jedoch, wenn man übriges Geld, ſo ſchaffe man ſich 2) noch einen Kleinern, im Radius von 1. biß 2. Schuhen, den man von einem Orte zum andern tragen, und zur Verbeſſerung der Perpendikeluhren: oder aber zur Erfindung der Mittagslinie, ſonſt aber zu nichts wichtigers gebrauchen kann. Es weiſen zwar dergleichen Quadrantes portatiles nur die erſten Minuten eines Grades, oder zur Noth noch den halben, dritten oder vierten Theil einer Minute: allein ſie ſind nichts deſto weniger zur Verbeſſerung der Uhren, auf das beſte zulänglich, weil, wie der calculus Trigonometricus zeiget, die Unrichtigkeit einer Minute in der Höhe, bei Erfindung der Zeit, kaum etliche Sekunden beträgt, die in der Genauigkeit einen gar geringen Fehler, oder wol gar keinen Irrthum, nach ſich ziehen.

§. 14. Will man ſich zur Abmeſſung der Diſtanzen am Himmel, 3) auch einen Sextanten zueignen, ſo iſt es eine gute Sache; allein er muß wenigſtens 4. Schuhe im Radius haben, und auſſer den erſten Minuten, auch 10. Sekun-

den oder doch nur den dritten, oder vierten Theil einer Minute, mit der Regel abſchneiden. Man kann zwar die Sextanten zubereiten, daß ſie auch zur Meſſung der Höhe dienen: ich will aber aus verſchiedenen Urſachen und vielen dabei ſich ereignenden Beſchwerniſſen, nicht darzu rathen: und noch über dieſes ſagen, daß eine Privatperſon einen Sextanten, gar entbehren kann, wenn er anderſt nicht mehr in der Aſtronomie thun will, als man ſonſten von einem bloßen Liebhaber der Aſtronomie erfodert; zumal da dergleichen Inſtrument allezeit von zweien Perſonen, regieret werden muß.

Welches Inſtrument eine Privatperſon entbehren kan.

§. 15. Anſtatt eines Oktanten, Hemicikls und Radius von verſchiedenen Größen, ſeie man 4) vielmehr um eine oder höchſtens, zwo gute Perpendikeluhren bekümmert, die etliche Tage lang richtig laufen und auſſer den Minuten, die Sekunden genau zeigen. Hernach ſchaffe man ſich auch 5) eine auf Marmor, Meßing oder Kupfer geriſſene mittelmäßige Horizontalſonnenuhr, die man entweder vor einem Fenſter, oder ſonſt an einem bequemen Plaz, wo ſie ſo leicht keiner Veränderung oder Verrükung unterworfen, wo möglich in einzelne oder wenigſtens 5. Hauptminuten eintheilen muß.

§. 16. Ihr müßet auch 6) eine Mittagslinie haben, und durch deren Beihülfe 7) ein Triangulum filare verfertigen, welche zwei Stüke gar füglich aus der erſtgedachten Sonnenuhr beſtehen: und mit gar ſchlechten Unkoſten, zu den allernüzlichſten Beobachtungen zubereitet werden können; wie wir in dem 11. §. des 4. Kapitels, oder vielmehr §. 12. Kap. 5. davon ausführlich reden wollen.

§. 17. Auſſer dem, gehören zum Beobachten 8) etliche gute aſtronomiſche Tubi, von 6. 8. bis 12. Schuhen, mit 2. Gläſern: und ein Terreſtris, mit 3. oder 4. Gläſern, zu 2. bis 3. Schuhen, welchen man bei Beobachtung der Sonnenfinſterniß und Sonnenfleken, der Machina Heloſcopica oder Camera obſcura appliciret; dergleichen ihr 9) ebenfalls von Rechts wegen haben ſollet: und deren compendiöſe Struktur, nebſt dem Gebrauch, in dem 11. Kapitel beſchrieben wird.

§. 18. Wenn ihr 10) bei iedwedem aſtronomiſchen Seherohr, ein Mikrometer habt, iſt es ſehr wohl gethan: ich will aber im §. 14. des 10. Kapitels lehren, wie ihr ein einziges Mikrometer zu allen Röhren, zu Erſpahrung der Unkoſten, gebrauchen könnet.

§. 19. Woferne ihr endlich 11) noch etliche grüne plattgeſchliffene Gläſer habt, um mit unverleztem Geſichte in die Sonne durch die Seheröhre zu ſehen: ſo habt ihr einen hinlänglichen aſtronomiſchen Vorrath; der ſich nach und nach, mit erträglichen Unkoſten anſchaffen, und zur Betrachtung der himmliſchen Begebenheiten, an einem bequemen Orte, höchſt nüzlich gebrauchen läſſet.

Was er ſonſt noch haben ſoll. Beſiehe die 28ſte Figur

§. 20. Wolt ihr noch ein paar Schemel zum Sizen, bei dem Beobachten haben: ſo thut faſt iedweder gemeiner Stuhl, gut darzu. Oder laſſet ſie nach der Erfindung des Herrn Hevels machen, wie die 28. Figur ausweiſet, davon man

man den Siz, hoch und niedrig, in die darein geſchnittene Oefnungen, ſchieben kann. Von etlichen Zirkeln, Reißfedern und Linealen, mag ich nichts ſagen, weil es einem iedweden Liebhaber der Mathematik ſelbſt bekannt, daß er ſie zu allerhand Sachen nöthig hat, die er auf das Papier entwerfen will.

§. 21. Damit man aber auch weiß, wie dieſe angeführte Zugehörungen beſchaffen ſein, und wie man vortheilhaftig damit umgehen, auch ſonſten im Beobachten verfahren ſoll: ſo will ich ein iedwedes Stük, durch eine deutliche Beſchreibung, in nachfolgenden Kapiteln, ausführlich erläutern: und dabei manche Kunſtgriffe und curiöſe Anmerkungen einmiſchen, die in der Praxis vortrefliche Dienſte thun können.

Das dritte Kapitel.

Von der Mittagslinie, als dem Grund, aller aſtronomiſchen Beobachtungen, wie dieſelbige, auf das genaueſte zu finden: und worzu man ſie in der Aſtronomie gebrauchet.

§. 1.

Dieweil es in der Sternkunde, hauptſächlich auf die Zeit ankommt, nach welcher die himmliſchen Bewegungen beobachtet und berechnet werden: ſo erfodert es allerdings die Nothwendigkeit, daß man ſich um ein gewiſſes Moment bekümmert, nach welchen man den Anfang der Zeit, oder die Richtung der Uhren, beſtimmet. Worauf es in der Aſtronomie hauptſächlich ankomt

§. 2. Die Sternkundige, haben ſich hierzu den Mittag erwählet, wenn die Sonne am Himmel, am höchſten ſtehet. Damit ſie aber wiſſen möchten, wenn ſie täglich den höchſten Punkt am Himmel erreichet, und den Augenblik des wahren Mittages, anzeiget: ſo haben ſie ſich befliſſen, ein gewiſſes Merkzeichen auf der Erde zu ſuchen, welches ihnen das eigentliche Moment des wahren Mittags, kund machte.

§. 3. Dieſes nennet man die Mittagslinie, deren Erfindung eine ſo wichtige Sache in der Aſtronomie, daß man ohne dieſelbige keine Perpendikeluhr im Mittage richten, noch weniger eine Beobachtung zu der beſtimmten Abſicht, nüzlich und genau, unternehmen kann.

§. 4. Es wird aber dieſe Linie, auf mancherlei Arten geſuchet, davon wir hier nur zweierlei, als die gemeineſten, leichteſten und beſten, auf das allerdeutlichſte lehren wollen.

§. 5. Nach

Die 1) Art die Mittagslinie zu finden.
Beſiehe die 2te Figur.

§. 5. Nach der 1) Art, verfahret folgender geſtalt. Schaffet euch einen glatpolirten weißen Marmorſtein, ABCD (Beſiehe die 2te Figur) und reißet aus dem Mittelpunkt E, in einer beliebigen Weite, etliche Zirkel oder halbe Bögen, ie mehr ie beſſer. Dieſen Marmorſtein, leget auf eine Mauren oder an einem andern hierzu bequemen Ort, und befeſtiget ihn dergeſtalt, daß er unveränderlich Horizontal- oder Waſſergleich ſtehe, welches durch Beihülfe, einer richtigen Bleiwage, gar füglich geſchehen kann. Ihr müßet aber wiſſen, daß ihr hierbei keine Mühe zu ſparen, weil ihr ſonſten nimmermehr eine vollkommene Mittagslinie bekommet, wenn der Marmorſtein, oder eine andere dauerhafte Fläche, worauf ſie ſoll geriſſen werden, dem Horizont nicht auf das genaueſte, gleich iſt.

Beſiehe die 1ſte und 2te Figur.

§. 6. Wenn ſolches geſchehen, ſo nehmet einen Stilus von Meßing oder Eiſen, ohngefehr einen Schuh lang, EF, der Winkelrecht zubereitet, oben ſpizig und unten einen etwas breiten Fuß, WX, (Figur 1.) hat. Dieſen ſteket in das Centrum E, (Figur 2.) daß die Länge GE, unter dem Fuß WX, (Figur 1.) in dem Mittelpunkt E, verborgen iſt, und der Stilus feſt ſtehet.

Beſiehe die 2te Figur.

§. 7. Wollt ihr wiſſen, ob er recht perpendikular in dem Mittelpunkt und auf der Fläche ſteket, ſo erwählet euch auf einem von den geriſſenen Bögen, etliche Punkte, zum Exempel: (Figur 2.) R, S, T, V: ſezet in dieſe Punkte einen Zirkel und ſehet, ob die Weite VF, mit der Weite NF, TF, SF, RF, übereintrift; ſo ſtehet der Stilus perpendikular; und darf nicht genauer, gerichtet werden.

Wenn die Mittagslinie zu ſuchen.

§. 8. Nun merket: An demienigen Tage, oder zur Noth ein paar Tage zuvor und darnach, wenn die Sonne im Sommer in den Krebs, oder im Winter in den Steinbok tritt: welche leztere Zeit Gregorius in Elementis Aſtronomiæ Phyſicæ & Geometricæ pag. 153. am Ende, der erſten vorziehet: ſo gebt Achtung, wenn der Schatten von der Spize des Stilus F, Vormittag von 9. bis 11. Uhr, einen von den gezogenen Zirkeln zur linken Hand, nemlich in L, M, N, u. ſ. w. berühret. Machet alsdenn überall auf den Bögen einen Punkt: und merket, wenn der Schatten Nachmittag von 1. bis 3. Uhr eben dieſe Bögen, zur rechten Hand in H, I, K, u. ſ. w. iuſt anrühret: und machet daſelbſt wieder Punkte. Ziehet hernach die 2. Punkte, eines ieden Bogens KL, IM, HN, mit blinden Linien zuſammen, und theilet ſie in der Mitten, in zween Theile Q, P, Z. Reißet alsdenn die Linie EZPO, ſo habt ihr die Mittagslinie, welche das ganze Jahr durch, der Schatten des Zeigers FE, im wahren Mittage, berühren muß.

Zu wiſſen ob die Mittagslinie accurat gefunden.

§. 9. Man wählet darum mehr als einen Bogen, damit man ſehen kann, ob die Mitte der blinden Linien, alle zuſammen treffen. Denn wenn ſolches nicht geſchiehet, ſo iſt in der Operation, ein Irrthum eingeſchlichen. Man thut dahero wohl, wenn man ſie 2. oder 3. mal wiederholet, damit man der Gewißheit, deſto mehr verſichert wird.

§. 10. Bei

§. 10. Bei dieſer Gelegenheit, kann ich nicht umhin zu melden, daß der berühmte Aſtronom in Lindau, Herr Magiſter Gaupp, in ſeiner in 4t. herausgegebenen Gnomonik pag 36. gemeldet, als ob man die Mittagslinie im Frühling und Herbſt ſuchen müſte, wenn die Sonne in dem Widder, oder in die Waag tritt. Da ich nun eine andere Zeit darzu erwählet, ſo muß man wolgedachten Herrn M. Gauppen, keiner Unwiſſenheit oder eines Irrthums beſchuldigen. Er redet vielmehr nur von der gemeinen Erfindung der Mittagslinie, durch einen aufgerichteten Drat, zum gemeinem Gebrauch der Sonnenuhren, dabei die ſubtile Genauigkeit der Aſtronomen, nicht beobachtet: auch ein kleiner Fehler, nicht ſo bald empfunden wird. Auſſer dem, iſt auch dieſes zu ſeiner Entſchuldigung anzuführen. Wenn man nemlich, den Drat, einige Länge läſſet, ſo hat man um die Sonnenwende im Winter, wenn der Tag am kürzeſten iſt, zwei Unbequemlichkeiten bei der Operation. Eines, daß man die Zirkeln, worzu man nicht allezeit genugſamen Plaz hat, weil die Sonne gar niedrig ſtehet, ziemlich groß machen muß. Das andere: daß die Spize des Schattens, ſehr undeutlich und unerkänntlich wird. Bei der Sonnenwende im Sommer, muß man kleine Zirkel reiſſen, dabei ſich, wenn man nicht wohl Achtung giebt, noch eher ein großer Fehler einſchleichen kann. Indem aber, wenn Tag und Nacht gleich ſind, beide Unbequemlichkeiten hinweg fallen: als hat der Herr M. Gaupp, dieſe Urſachen allein, und nicht die abwechslende Abweichung der Sonnen betrachtet: als welche in dergleichen Operationen, die ſich blos auf die gemeineſte Art gründet, vor unempfindlich zu halten iſt. Hierzu kommt noch dieſes: Es geſchiehet oft, daß Liebhaber der Gnomonik, die der accurateſten aſtronomiſchen Beobachtungen nicht kundig ſind, die Mittaglinie, gerne haben möchten, und etwann weder Gelegenheit noch Gedult haben, von 9. Uhr Vormittage anzufangen, und auf die Beobachtung, erſt gegen 3. Uhr Nachmittage, wiederum Achtung zu geben. Oftmals ändert ſich das Wetter innerhalb dieſer 6. Stunden, daß man zu der Nachmittägigen nicht mehr gelangen kann: dahero man denn den Anfang um 10. auch wol erſt um 11. Uhr machet, damit man um 1. oder 2. Uhr fertig wird. In ſolchem Fall, iſt abermal die Tag- und Nachtgleichheit beſſer als die Sonnenwendezeit, und auch der kleine Fehler, der aus der Veränderung der Abweichung der Sonne entſtehet, noch geringer und unempfindlicher; zumalen, weil man ſo nur mit einem ſimplen Drat operiret, und ſolchen nicht zu lang machen darf, wenn man anderſt keine obtuſe Schattenlinie bekommen will.

Der Autor erörtert eine Paſſage aus Herrn M. Gauppens Gnomonik.

§. 11. Die 2) Art die Mittagslinie zu finden, iſt folgende: Nehmet ein Stükchen vierekigtes Holz 6. 7. bis 8. Zoll lang E G A und einen oder 1½. Zoll breit BC (Beſiehe die dritte Figur). An deſſen obern etwas erhabenen Theil, befeſtiget bei H ein Blechlein, HF, das eins oder mehr kleine Löcherchen hat, wodurch die Sonne, auf die geriſſene zuſammenlaufende Zirkel, wie bei der vorigen Art, ihre Strahlen werfen kann. Dieſes Holz ſtekt oder leget

2) Die andere Art die Mittagslinie zu finden. Beſiehe die 3te Figur.

get in dem Mittelpunkt E, der Bögen, Fig. 4. welche mit den zuvor im §. 5. beſchriebenen einerlei Bewandniß haben. Jedoch ſo, daß die Sonne beide Seiten des Holzes BD, und EGA, dergeſtalt beſcheinet, daß ſie gar keinen Schatten werfen. Gebt hierauf Achtung, wenn die Sonne Vormittag und Nachmittag, durch die Löcher des Bleches HF, die mit dem Mittelpunkt E, eine
Beſiehe die 4te Figur. gerade Linie machen, auf die geriſſene Linie in GIL, und HKM, (Fig. 4.) ſcheinet. Ziehet hernach dieſe auf den Bögen bemerkte Punkte, durch Linien zuſammen: und theilet ſie in NOP in 2. Theile. Woferne alsdenn das Mittel der Linie ML. KI. HG. mit dem Mittelpunkt E. eine gerade Linie ausmachet: ſo iſt ſelbige die begehrte Mittagslinie, worauf zu Mittag, der Schatten eines in E. aufgerichteten Stifts, oder die Sonne durch die Löcher in F fallen muß. Es iſt erſt beſchriebene Methode, aus des Herrn Hevels Machinæ Cœleſt. Part. I. entlehnet, allwo man pag. 354. davon nachleſen kann.

3) Die dritte Art die Mittagslinie zu finden. §. 12. Die dritte Art, die Mittagslinie zu finden, lehret ebenfalls Hevel pag. 354. Part. I. Machinæ Cœleſtis, auf nachgeſezte Art: Wenn ihr, wie in der 2. und 4. Figur, das Planum ABCD. (Figur 6.) dem Horizont gleich gerichtet, und aus dem Mittelpunkt E etliche Zirkel geriſſen: ſo
Beſiehe die 6te Figur. nehmet das erſtbeſchriebene vierekigte und glattgehobelte Holz, welches am Ende, ein Blechlein mit einer Oefnung E hat (Fig, 5.) und ſteket es mit
Beſiehe die 5te Figur. einem Stift in das Centrum der Bögen E, (Fig. 6.) daß man es leichtlich von einem Orte zum andern verſchieben kann. Ueber das Holz, ziehet aus G und H einen ſubtilen Faden, der mit dem Löchelchen F des Blechs FO, eine gerade Linie ausmachet. Rüket alsdenn Vor- und Nachmittage, auf
Beſiehe die 5. u. 6. Fig. dem Plan ABCD (Fig. 6.) dieſes Holz alſo, daß ſeine Seiten KL, (Fig 5.) wie zuvor, ohne einen Schatten zu verurſachen, von der Sonne gleich beſchienen werden: und daß der Schatten des Fadens GH, auf die in der Oberfläche des Holzes, in der Mitte gezogene kleine Linie I. H. fällt; mithin die Sonne, durch die kleine Oefnung F (Fig. 6.) die Bögen, im G. I. N. und H. K. L. anrühret. Wenn ſolches geſchehen, und ihr die zuſammen geriſſene Linien LN. KI. HG. in M. O. P. getheilet: ſo iſt, woferne ihr Mittel M. O. P. zuſammen trift, die Linie EMOP, wie zuvor, die geſuchte Mittagslinie.

Beſiehe die 5te Figur. §. 13. Merket hierbei zur Erläuterung: Ob ſchon dieſes Inſtrument (Fig. 5.) ſo klein, daß es in der Länge kaum 6. und in der Höhe, kaum 1. Zoll beträgt: gleichwol iſt es einem Stil eines Schuhes gleich, wenn die Sonne 60. Grad, über dem Horizont erhaben. Dieweil auch das Löchelchen F weit von dem Mittelpunkt E entfernet: ſo kann man die dadurch ſcheinende Sonne, weit genauer als durch den Schatten der Spize des Stils EF
Beſiehe die 1ſte Figur. (Fig. 1.) der gar ungewiß, auf den Bögen ſehen: und folglichen die Mittagslinie, deſto richtiger, aufreiſſen. Erſtgedachter Herr Hevel, hat zwar
Von mehr andern Arten die Mittagslinie zu finden. in dem angeführten Buche pag. 315. noch eine Methode, durch ein beſonders Inſtrument, die Mittagslinie, auf das allergenaueſte zu finden, und

der

der Herr Prof. Wolf, beſchreibet in dem dritten Theil ſeiner deutſchen Anfangsgründe aller mathematiſchen Wiſſenſchaften pag. 171. oder in dem Lateiniſchen in 4to p. 112. ebenfalls ein eigenes Inſtrument darzu, welches nebſt andern Arten, in des Herrn Raſts diſſertatione Aſtronomica de linea meridiana anzutreffen, die er Anno 1716. zu Königsberg in Preußen, unter dem Vorſiz des Herrn Prof. Bläſings gehalten; dieweil es aber zu weitläufig, ihre Beſchaffenheit hier mit anzuführen: ſo will ich davon ſchweigen: und nur noch von einer einzigen Methode Meldung thun, welche ich meines Ortes, faſt für die allerbeſte halte.

Von einer ganz neuen Art, die Mittagslinie zu ieder Zeit zu finden.

Anmerkung. Ich kann nicht umhin hier beizufügen, was Anno 1718. den 4. Merz, in den hieſigen öffentlichen Zeitungen, gemeldet worden, daß neulicher Zeit, Herr Johann Conrad Holthei, ein kaiſerlicher Notarius und Gerichtsprokurator in Ulm, eine kurze, leichte und ſehr genaue Methode, durch langes Nachſinnen erdacht, wie die Mittagslinie, allezeit und an allen Orten, es ſei zu Land oder zu Waſſer, bei Sonnenſchein und trüben Wetter, ohne einig Inſtrument und Beobachtungen der Sonnen oder der Polushöhe, gleichſam augenbliklich zu finden ſei. Der Autor oder Erfinder hat ſich erbotten, auf Begehren eines großen Herrn, die Probe davon zu machen, und alsdenn dem Publikum zum Beſten, die Nachrichten davon mitzutheilen. Wenn es nicht heißt, was Hevel pag. 249. Part. I. Mach. Cœleſtis ſpricht: Plurima in Theoria videntur certiſſima, quæ in ipſa praxi, ſatis longe nonnunquam a vero recedunt: ſo muß man geſtehen, daß dieſes eine Erfindung, wovon die Geographie, Aſtronomie, Gnomonik und Schiffahrt, großen Nuzen zu gewarten, und bin verſichert, daß der Autor, ſich einen großen Dank, in der ganzen Welt erwerben würde, wenn er das Geheimniß offenbahrete, ehe es etwann durch die eingebildete ſtattliche Belohnung, worauf die Mathematiker ſich heut zu Tage leider ſchlechte Hofnung zu machen, unvermuthet mit ihm zu Grabe gehen dürfte.

4) Die vierte Art die Mittagslinie zu finde. Beſiehe die 7te Figur.

§. 14 Präpariret euch unter einem Fenſter, oder wo ihr ſonſt Gelegenheit darzu habt, einen Horizontalplan, und erwählet darauf einen gewiſſen Punkt D. (Fig. 7.) Schlaget oben einen Nagel A in der Wand ein, und laſſet eine zugeſpizte runde Kugel C. an einem Faden AB. dergeſtalt herunter hangen, daß die Spize der Kugel, iuſt in dem Mittelpunkt oder Punkt D. ſtehet. Dieweil aber der Faden AB, wegen der daran hangenden Schwehre C, ſich unvermuthet verlängern, oder nach Beſchaffenheit der Luft verkürzen dürfte: ſo wäre es gut, wenn man den obern Theil der Kugel: B. in die Kugel C. einſchrauben: folglichen dieſelbige, durch das Auf- und Zuſchrauben, dergeſtalt, mit der Spize, in das etwas tiefe Centrum D. feſt ſtellen könnte, daß ſie unverändert darinnen bliebe, und von dem Winde nicht beweget würde. Doch wenn man ia keine ſolche Kugel bei der Hand, die ſich ein und ausſchrauben läſſet: kann man oben ein bewegliches Rad von Meßing oder Holz, S. an einer Schrauben befeſtigen, und die Kugel T. an dem Faden herunter

hangen laſſen; das Ende des Fadens aber wikelt man an eine andere Schraube V, und drehet ſie in die Wand W, ſo iſt es gar was leichtes, den Faden nach Beſchaffenheit, durch Hülfe der Schraube V, dergeſtalt zu regieren, daß die Kugel, unveränderlich in dem Mittelpunkt bleibet; wiewol es am beſten, wenn man ſie daſelbſt unbeweglich befeſtiget.

§. 15. Wenn ſolches geſchehen, ſo meſſet um die Sonnenwenden Vormittag von 9. bis 11. Uhr, mit einem aſtronomiſchen Quadranten, der zuvor accurat gerichtet worden, die Höhe der Sonne, wie viel ſie nemlich Grad über dem Horizont ſtehe. In eben dieſem Moment laſſet eine andere Perſon, in dem Schatten DL, den zur ſelbigen Zeit der Faden AB zur rechten Hand wirft, 2. oder mehr Punkt XZ machen: und ziehet ſie durch eine blinde Linie DXZL zuſammen. Dieſes wiederholet noch etlichemal, damit ihr mehr Linien, zum Exempel DK und DI, krieget: und ſchreibet allezeit die gefundene Höhe der Sonne auf. Wenn nun die Sonne Nachmittage, eben dieienigen Höhen wieder hat: ſo reißet auf gleiche Weiſe, zur linken Hand, die Linien DE. DF. DG. Sezet alsdenn in das Centrum D einen Zirkel, und reißet mit beliebiger Weite, durch alle blindgezogene Linien, etliche blinde Bögen, OP. und MN. ziehet die Punkte OP. und MN. blind zuſammen: und gebt Achtung, ob auch die übrigen Durchſchnitte, der darzwiſchen liegenden Linien, mit denenſelbigen, gerade Linien ausmachen, weil ſonſt, wenn nicht alle Punkt, der durch die Bögen berührte Schattenlinien, in einer geraden Linie ſtehen, ein Irrthum in der Operation untergelaufen. Treffen ſie hingegen richtig zuſammen, und ihr vereiniget ihre Mitten QR. mit einer Linie, die ſich bis in den Mittelpunkt D erſtreket: ſo wird DQRH. die begehrte Mittagslinie, worauf die Schnur oder der Faden AB. alle Mittage, ſeinen Schatten werfen, mithin allezeit dadurch, den Augenblik des wahren Mittages, anzeigen muß. (Siehe §. 22. Kap. 8.)

Wie die Mittagslinie an ein iedes Ort zu tragen.

§. 16. Woferne ihr nun die Mittagslinie, mit möglichſtem Fleiß, und zwar auf mehr als einerlei Art, zu deſto beſſerer Gewißheit, gefunden: und ihr wollet ſie an ein anderes Ort transferiren: dürft ihr nur, wo es euch beliebet, einen Steft einſchlagen, oder einen Faden aufhängen: und in deſſen Schatten, wenn eure Linie Mittag weiſet, etliche Punkten machen, und ſelbige zuſammen ziehen: ſo habt ihr wieder eine Meridianlinie, die, wenn man recht verfähret, mit der erſten allezeit übereintreffen wird.

§. 17. Wie man die Mittagslinie durch Beihülfe des Polarſterns finden ſoll: ſolches lehret Kepler in Epitome Aſtronomiæ Copernicanæ Lib. 3. pag. 224. Dieweil ſich aber dieſe Methode, accurater beſchreiben, als bewerkſtelligen läſſet, will ich auch weiter weder von ſolcher, noch von einer andern Art, die in obgedachter Diſſertation enthalten, etwas auf die Bahn bringen, weil wir bereits hinlänglichen Unterricht, von Erfindung der Meridianlinie, gegeben haben.

§. 18. Der Gebrauch und Nuzen der Mittagslinie, beſtehet darinnen, daß man durch ſelbige weiß, wenn ein Geſtirn am Himmel kulminiret, oder

oder am höchſten ſtehet: und ohne ſie wird man die Uhren zu Mittag nicht richten, noch die Zeit, gehöriger maſſen beſtimmen können. Denn weil die Sonne den wahren, eine Perpendikeluhr aber, nur den mittlern Mittag, zeiget: ſo kann man durch Beihülfe der Mittagslinie die wahre Zeit durch die Perpendikeluhren finden: und folglich die zur Schiffahrt und Erdbeſchreibung, höchſtwichtige Materie, von dem Unterſchied der Mittagslinien, und der Länge der Orte, deſto beſſer zur Richtigkeit bringen. Vom wahren und mittlern Mittage.

§. 19. Wenn ihr demnach eure Perpendikeluhr begehret laufen zu laſſen, müſſet ihr den Stundenzeiger auf 12. den Minuten und Sekundenzeiger aber, auf 60. ſtellen: und ſo bald eure Linie den wahren Mittag zeiget, dem Pendul die Bewegung geben: ſo iſt die Uhr zu Mittage, zu den bevorſtehenden Beobachtungen, gehöriger maſſen, gerichtet. Doch wollen wir von dieſer Materie im 5. Kapitel, ſchon etwas deutlicher reden. Wie eine Perpendikeluhr zu richten.

§. 20. Es ſind zwar einige, und unter andern Walliſius, Siehe Tranſact. Anglic. num. 225. pag. 285. auf die Gedanken gerathen, als ob die Mittagslinie veränderlich wäre: dieweil aber ſolches durch zulängliche Beobachtungen nicht zu erweiſen: als thut man auch wohl, wenn man dergleichen Meinung fahren läſſet, biß die künftigen Zeiten, etwas zuverläßigers, auf die Bahn bringen. (Siehe Voyage d'Vraniburg pag. 11.) welches iedoch wohl nimmermehr geſchehen wird. Confer. Hiſtorie de l'Acad. Royale des Sciences. A. 1710. pag. 194. Ob die Mittagslinie veränderlich.

Das vierte Kapitel.

Von dem Filartriangel, wie man denſelbigen verfertigen ſoll, und was vor Beobachtungen damit anzuſtellen.

§. 1.

Dieſes Inſtrument, wenn ich es anderſt ein Inſtrument nennen darf, braucht zu ſeiner Verfertigung, keine ſolche Mühe, als die Erfindung der Meridianlinie: hingegen gründet es ſich ſo feſt auf iene, daß es ohne derer Richtigkeit, ſeine Dienſte nimmermehr thun kann: dahero man vor allen Dingen eine richtige Meridianlinie haben muß, woferne man willens iſt, ſich einen Filartriangel, anzuſchaffen.

§. 2. Wenn man einem Azimuthalquadranten, oder ſonſt einen Horizontalquadranten in dem Plan des Meridians befeſtiget: ſo thut derſelbige zugleich die Dienſte eines Filartriangels. Iſt man aber im Gegentheil nicht damit verſehen, oder kann man den Quadranten in gedachten Plan, nicht unbeweglich erhalten: ſo muß man ſich einen ſo genannten Filartriangel, folgender maſſen zubereiten.

Wie ein Filartriangel zu verfertigen. Besiehe die 7te Figur.

§. 3. Laſſet auf das Centrum d. (Fig. 7.) der zuvor gefundenen Mittagslinie d e. aus S. eine etwas dike Schnur f b. mit einem Blei, oder Meßinggewichte T herunter fallen: das andere Ende der Schnur S. a. V. aber, leget bei dem Ende der Mittagslinie e. an dem Stein oder Holz auf. Oder befeſtiget ſie mit der Schraube V in die Wand W: ſo könnt ihr das Gewicht T ſo regieren, daß ſeine Spize d, immer in dem Mittelpunkt d. bleibet. (Siehe §. 14. Kap. 3.) Es muß aber die Schnur S a V von dem Centrum d. ohngefähr 2. bis 3. Schuh weit entfernet ſein; und wenn ihr mit dem Auge a dafür ſtehet, die Schnur f b. und die Mittagslinie de. den Stern bedeken. Denn ſonſten iſt der Filartriangel nicht richtig: und heißet man ihn darum einen Triangel, weil die Schnur f. b. d. und S. a. V. die beiden Seiten, und die Mittagslinie de. die Baſis ausgemacht.

§. 4. Erlaubet es der Plaz nicht, daß ihr dem Filartriangel, über der Mittagslinie aufrichtet, könnt ihr es an einem andern hierzu bequemen Orte, dergeſtat bewerkſtelligen: An einem etwas langen Fenſter, oder an einer andern Oefnung, ſchlinget oben um einen eingeſchlagenen Nagel eine Schnur, oder ſchraubet bei A (Fig. 8.) eine Schraube, mit einem beweglichen Rad, von Holz oder Meßing ein, und laſſet ein ſpiziges Bleigewicht an einer Schnur herunter hangen, daß es den Punkt B. berühre. In dieſem Punkt ſchraubet eine andere Schraube, mit einem Haken B. ein: und ein bewegliches Rad: in E. Schlinget die Schnur AD, die etwas dik ſein muß, in den Haken B, und ziehet ſie wieder hinüber in das Rad E, daß ſie daſelbſt, herunter hänget, und mit einem Gewichte H, ſteif angezogen wird. Merket aber hierbei: daß der Punkt E von A gleicher geſtalt, wie zuvor 3. 4. oder 5. Schuhe weit, entfernet ſein: und wenn es juſt Mittag iſt, die Schnur ECB, und ADB eine Linie ausmachen, folglich der Schatten der Schnur ADB auf die Schnur ECD, und ihren Schatten BG, fallen muß, welche Schattenlinie BG, zugleich die Mittagslinie, und ABE, der Filartriangel iſt.

Beſiehe die 8te Figur.

§. 5. Dergleichen Filartriangel wird zu dem Ende verfertiget, damit man in Ermangelung eines Azimuthal- oder andern im Plan des Meridians befeſtigten Quadranten, wiſſen kann, wenn die Sonne, die Planeten und Fixſterne, durch den Meridian gehen: und wenn ſie den höchſten Punkt des Himmels erreichet haben. Man nennet ſolches in der Aſtronomie, die Zeit der Kulmination eines Geſtirns; woran darum viel gelegen, weil man dadurch, ihre gerade Aufſteigung, die mittägige Höhe, die Deklination, desgleichen ihre Länge und Breite erfahren, und die Perpendikeluhren, verbeſſern kann.

Wie die Kulmination der Sonne zu beobachten Beſiehe die 7. u. 8. Fig.

§. 6. Wollt ihr aus eurem Filartriangel wiſſen, ob die Sonne kulminiret: ſo haltet bei a (Fig. 7.) ein weißes Blat Papier, oder ein Stükchen weißen und polirten Marmor, vor die Schnur SaV; oder in der 8. Figur, vor den Faden ECB. Wenn nun in der 7. Figur der Schatten der Schnur fbd, mit dem Schatten der Schnur SaV; oder in der 8. Figur, der Schatten des Fadens ADB, mit dem Schatten des Fadens ECB, auf dem weißen Papier zuſammen fält: ſo kulminiret der Mittelpunkt der Sonne am Himmel: und ihr werdet alsdenn ſehen, daß der Schatten eines Stekes

EF, die

EF, die Mittagslinie EZPO fig. 2. oder in der 7. und 8. Figur der Faden fbd, und ADBCE die Mittagslinie de und BG genau bedeket; in welchem Moment, ihr zugleich eure auf 12. 0. 0. gerichtete Perpendikeluhr, müſſet laufen laſſen.

§. 7. **Merket hierbei dieſe wolmeinende Erinnerung**, welche mich die Praxis gelehret: Wenn die Sonne kulminiret, ſo fällt der Schatten des Fadens fbd, (Figur 7.) wenn er zumal etwas dike, wie er von rechtswegen ſein ſoll, wegen der 2. bis 3. oder mehr Schuhigen Diſtanz, ziemlich breit und undeutlich auf das weiße Papier. Woferne man nun nicht wohl Achtung giebt, ob der andere Schatten des Fadens SaV, recht in die Mitte des andern fällt: kann es gar leicht geſchehen, daß das eigentliche Moment der Kulmination unrichtig wird. Unerachtet es nun manchesmal eben keinen allzugroßen Fehler austrägt, wollte ich doch faſt lieber, daß man bei Beobachtung der Kulmination der Sonne, an ſtatt der 2. auf einander fallenden Schatten, den Schatten der Schnur fbd bloſer Dinge, auf der Mittagslinie de beobachtete; wo die Bedekung der gedachten Linie, weit accurater zu betrachten iſt.

Erinnerung bei dieſer Beobachtung. Beſiehe die 7te Figur.

§. 8. **Verlanget ihr die Kulmination des Mondes zu beobachten:** ſo läſſet ſich deſſen Mittelpunkt, zumal auſſer den Quadranten, nicht ſo gar genau, wie bei der Sonne haben. Unterdeſſen wird der Fehler, der dabei einſchleichet, etwas weniges austragen: und ſo man anderſt gehörigen Fleiß anwendet, kaum zu verſpühren ſein. Verfahret aber bei der Beobachtung alſo: Gebet Achtung, wenn das Mittel des Mondes, dergeſtalt hinter dem Faden fbd (Fig. 7.) ſtehet, daß deſſen Mittelpunkt, ſo ihr dem Auge nach ſchäzen müſſet, mit dem Faden fbd und SaV, und euerm Auge a, eine einzige Linie ausmachet; das iſt: wenn fbd und SaV, ein einziger Faden zu ſein ſcheinet, der den Mond in der Mitte durchſchneidet, ſo kulminiret der Mittelpunkt des Mondes; daher ihr die Zeit nach der Perpendikeluhr bemerken müſſet.

Wie die Kulmination des Monds zu beobachten. Beſiehe die 7te Figur.

§. 9. Iſt der Mond an demienigen Tage, woran ihr beobachtet, in einem Viertel: ſo iſt ſeine Mitte, weil er faſt halb am Himmel ſtehet, leicht zu haben. Erſcheinet er hingegen auſſer den Vierteln, mehr oder weniger als halb, müſſet ihr euch einiger maſſen nach der obern und untern Spize richten. Wenn das volle Licht, kann man die Zeit der Kulmination, am beſten beobachten, ohne daß man auf das Centrum Achtung giebet. Bemerket nemlich die Zeit, wenn der limbus occidentalis, oder der Rand des Mondes gegen Weſten, hinter obgedachten beiden Fäden ſtehet. Ein gleiches thut, wenn die beiden Fäden den limbus orientalis, oder den öſtlichen Rand ſtringiren: addiret hernach beide Momente, und halbiret ſie, ſo habt ihr die ſcheinbare Zeit, wenn des Mondes Centrum kulminiret hat; welches ihr zugleich zur Curioſität mit bloſen Geſichte beobachten könnet,

Wie das Centrum des Monds bei ſeiner Kulmination zu beobachten.

damit

damit ihr ſehet, wie weit ihr euch auf euer Augenmaas, in Beſtimmung des Mittelpunkts des Monds, zu verlaſſen habet.

Exempel.

Zum Exempel:

Als Anno 1685. den 30. November der Herr von Wurzelbauer, die gänzliche Verfinſterung des Monds in Nürnberg beobachtet, hat nach ſeiner Perpendikeluhr, der Limbus occidentalis um 12 Uhr, 2′. 30″. der Limbus orientalis aber, und zugleich der erſte Stern im Gürtel des Orions um 12 Uhr. 4′. 25″. kulminiret. Fragt ſichs nun, zu welcher Zeit, das Mittelpunkt des Monds durch den Meridian gegangen?

der limbus occidentalis kulminirte um 12 Uhr. 2′. 30″.
der limbus orientalis kulminirte um 12. 4. 25.
halbiret die Summe 24. 6. 55. kommt die Zeit, da das Centrum des Monds kulminiret 12. 3. 27. welches nach der verbeſſerten Zeit, nur 10″. nach Mitternacht, geſchehen iſt.

Wie die Kulmination der Planeten und Fixſterne zu beobachten Beſiehe die 7. u. 8. Fig.

§. 10. Das Moment der Kulmination der Planeten und Fixſterne, wird erlanget, wenn der Planet oder Stern c. (Fig. 7.) F. (Fig 8.) gerade hinter den beiden Fäden fbd. und SaV, oder ADB und ECB ſtehet, folglichen deren Centrum, von gedachten Fäden bedeket wird. Mit teleſkopiſchen Quadranten läſſet ſich ſolche Bedekung freilich ſchärfer, als mit bloſen Augen beobachten: allein es wird deßwegen doch einerlei Zeit, oder doch ein Unterſchied, nur von wenigen Sekunden heraus kommen, die weder in Beſtimmung der Zeit, noch der Höhen und Weiten, vor einen Fehler zu achten iſt; zumal da nach den Ausſpruch des Herrn Hevels in dem Brief, den er Anno 1677. den 2. Jäner an den Herrn Flamſteed in Engelland geſchikt, und nach den Worten des Herrn Dominicus Caßini, in dem Schreiben an den Herrn von Wurzelbauer Anno 1703. den 12. Julii, kein Menſch die Beobachtungen in Sekunden ſelbſten verrichten, noch ein ſolches Inſtrument verfertiget werden kann, womit dergleichen unmögliche Genauigkeit zu bewerkſtelligen.

§. 11. Dieſes wäre der Gebrauch und Nuzen, eines Filartriangels. Oben in dem 17. §. des 2. Kapitels, habe ich geſaget, daß ein Filartriangel gar füglich einer Sonnenuhr appliciret werden könnte. Dieweil ſich aber ſolches hier noch nicht deutlich genug vorſtellig machen läſſet, will ich den Unterricht biß zu den 12. §. des nächſt folgenden 5. Kapitels verſpahren, darinnen wir von den Sonnenuhren handeln werden.

§. 12. So viel will ich hier noch erinnern: weil an einem engen Orte, oder unter einem Fenſter, der Filartriangel nicht immer an einer Stelle, in unveränderlicher Stellung bleiben darf: kann man nach verrichteten Beobachtungen, in der Fig. 7. den Faden fbd mit dem Gewichte T hinauf ziehen, und die Schraube V oben neben dem beweglichen Rad, bei S einſteken. Oder, in der 8. Figur, kann man den Faden AD, aus dem Haken B,

Beſiehe die 7te Figur.

Beſiehe die 8te Figur.

der

der beſtändig an ſeiner Stelle bleibet, heraus heben, und oben bei A, wie die blinde Linie AE ausweiſet, nach E hinüber ziehen; worzu die Praxis und die Beſchaffenheit eines Ortes die beſte Anleitung an die Hand geben wird.

Das fünfte Kapitel.

Von den Perpendikel- und Sonnenuhren, deren man wegen Bemerkung der Zeit, unumgänglich zum Beobachten benöthiget iſt.

§. 1.

Es iſt eine Perpendikeluhr, eines mit von den nothwendigſten Stüken, welches zur Betrachtung der himmliſchen Begebenheiten, erfodert wird; indem man die Zeit, wenn dieſes oder ienes an dem Himmel geſchiehet, allezeit aufzeichnen, und daraus den Bewegungen der Geſtirne ein gewiſſes Maas beſtimmen muß. Dieweil aber dieſe Uhren, nach der Sonne gerichtet werden; worzu auſſer der Mittagslinie, die Sonnenuhren, die beſte Gelegenheit verſchaffen: als will ich gleich anfänglich lehren, wie man ſich zu ſolchem Gebrauch, eine Sonnenuhr, verfertigen ſolle.

Die erſte Abtheilung von den Sonnenuhren.

§. 2. Unter ſo vielen Arten der Sonnenuhren, wovon in der Gnomonik ausführlich gehandelt wird: erwähle ich darum vor allen andern eine Horizontalſonnenuhr, weil ſie nicht nur die vollkommenſte, und alle Stunden des Tages, vom Auf- biß zum Untergang der Sonne zeiget; ſondern auch, wenn anderſt keine Hinderniß darzwiſchen kommt, das ganze Jahr durch, von der Sonne beſchienen werden kann: da hingegen keines von den andern Uhren, ſich dergleichen Vortheile zu getröſten hat.

Welches die vollſtändigſte Sonnenuhr.

§. 3. Die Verfertigung einer Horizontalſonnenuhr, iſt nachfolgende: Nehmet einen weißen und glattpolirten Marmorſtein, befeſtiget denſelben an einem Orte, wo die Sonne den ganzen Tag, frei hinſcheinen kann, durch Hülfe einer accuraten Bleiwage, dergeſtalt, daß er, ſo genau es nur immer möglich, horizontal lieget, und auf keine Gegend nicht im geringſten abhänget. Auf dieſen Marmor traget nach den §. 16. des 3. Kapitels, eur zuvor gefundene Mittagslinie CID (Figur 9.) oder wenn es die Zeit und Umſtände erlauben, ſo ſuchet ſie auf dem Marmor nach dem Inhalt des 3. Kapitels.

Wie eine Horizontalſonnenuhr mit unverrüktem Zirkel aufzureiſen.

Beſiehe die 9te Figur.

§. 4. Durch CID, ziehet die Winkelrechte Linie AB, ſo wird E der Punkt, wo der Zeiger EFC, zu ſtehen kommet. Sezet aus E die Höhe oder Länge des Zeigers EF in F, die ihr nach belieben, doch verhältnißmäſſig, erwählen dürfet. Leget in F, auf die verlängerte Linie EF, den Mittelpunkt eines Transporteurs, oder in 90. Grad eingetheilten Quadranten von Papier, Holz oder Meßing, und ſchneidet zur linken Hand, die Höhe des Aequators eures Ortes, als in Nürnberg 40. Grad 31. Min. 53. Sek. in dem Punkt C ab; ziehet FC zuſammen, ſo berühret ſie die Linie CID in C dem Mittelpunkt der Uhr. Leget ein Lineal auf AB und reiſſet der AB mit der Weite EC, die Parallel RS, welche zugleich die Linie der ſechſten Stunde, Vor- und Nachmittag wird. Hierauf leget den Transporteur oder Quadranten auf EF in F und ſchneidet zur linken Hand, die Polushöhe eures Ortes, als in Nürnberg 49. Grad 28. Min. 7. Sek. mit dem Punkt I ab. Ziehet FI zuſammen, ſo berühret ſie CID in I. Reiſſet der AB, mit der Weite EI, die Parallel TS, worauf izt die Stundenpunkten, mit einer einzigen Oefnung des Zirkels, alſo bezeichnet werden.

§. 5. Nehmet die Weite IF, und reiſſet aus I den Bogen LDM der die Mittagslinie CID in D ſchneidet, und auf der Aequinoktiallinie TS zur linken die 3te Nachmittags und zur rechten, die 9te Vormittagsſtunde giebt. Wendet den Zirkel unverrükt, von I gegen C in K und von D in L und M, aus L aber auf die Linie TS; wo ſie ſelbige berühret, iſt die 4te Nachmittagsſtunde. Traget eben dieſe Weite von dem Punkt 4. zweimal gegen die linke Hand, ſo kriegt ihr die 5te Nachmittagsſtunde. Sezet hierauf den Zirkel in den Punkt 4. und wendet ihn zweimal gegen die rechte Hand, ſo kriegt ihr die Stunde 11. Vormittag. Reiſſet KM und KL zuſammen, ſo giebt der Durchſchnitt auf der Linie TS die Stunde 10. Vor- und die Stunde 2. Nachmittage. Führet die Weite des Zirkels von M zur Rechten auf TS, allwo die Stunde 8. Vormittage. Aus dem Punkt 8. ſezet ſie noch zweimal, gegen die rechte Hand auf TS: ſo habt ihr die 7te Stunde zu frühe: und wenn ihr ſie aus dem Punkt 8. gegen die linke Hand, zweimal auf TS traget, erlanget ihr die Stunde 1. Nachmittage, habt ihr alſo auf ſolche Weiſe, alle Stundenpunkten von 6. Uhr zu früh, bis 6. Uhr zu Abends, mit einer Oefnung des Zirkels gefunden.

§. 6. Wenn ſolches geſchehen, ſo reſolviret euch, ob die Uhr eine runde oder ekigte Figur haben ſoll. Man erwählet gemeiniglich die runde und reiſſet aus C mit einer beliebigen Weite, nachdem man die Uhr groß oder klein haben will, den Bogen NRXSO und hernach zu Bemerkung der 4tel und halben Stunden, oder auch der Minuten, noch etliche kleinere, wie die 9te Fgur ausweiſet. Woferne ihr alsdenn C 5. C 4. C 3. C 2. C 1. CI. C 11. C 10. C 9. C 8. C 7. blind hinaus, biß an die Zirkelriſſe ziehet: ſo könnt ihr in die zween breiteſten oder innerſten, zur rechten, die Vormittagsſtunden,

nem-

nemlich bei ſ, VI. bei r, VII. bei q, VIII. bei p, IX. bei O, X. bei n, XI. bei m, XII. und zur linken, die Nachmittagsſtunden, bei L, I. bei k, II. bei i, III. bei h, IV. bei g, V. bei F, VII einſchreiben.

§. 7. Dieweil aber in unſerm Clima der Tag länger als 12. Stunden, nemlich in Nürnberg, 16. Stunden, und etliche Minuten: ſo muß man daſelbſt in die Horizontaluhr, wenn ſie die Sonne vom Auf- bis zum Niedergang das ganze Jahr über beſcheinet, Vor- und Nachmittage, noch 2. Stunden eintragen. Hierzu habt ihr ſehr wenig Mühe vonnöthen. Denn ihr dürft nur die Linie 5gC gegen die rechte Hand hinauf, und die Linie h4.C ebenfalls dahin verlängern, ſo bekommet ihr in t die V und in u die IVte Vormittagsſtunde. Gleicher geſtalt, wenn ihr die Linie Cr7. und C8q gegen die linke Hand hinauf verlängert, kriegt ihr in x die VII. und in w, die VIII. Nachmittagsſtunde; welches auch nach Beſchaffenheit eines iedweden Ortes, von den übrigen Stunden leicht zu verſtehen iſt.

§. 8. Verlanget ihr die Uhr, näher als in Stunden einzutheilen, dürft ihr nur ieden Stunden Zwiſchenraum in 4. Theile eintheilen: ſo habt ihr die Viertelſtunden.

§. 9. Wollt ihr aber gar, wie es von rechtswegen auch ſein ſoll, zumal wenn die Uhr etwas groß, die Minuten haben: ſo theilet iede Viertelſtunde in drei Theile, ſo hat ieder 5. Minuten, und einen ieden ſolchen dritten Theil, wieder in 5. Theile, ſo habt ihr auf allen Stundenweiten: die 60. Minuten: und es iſt die ganze Uhr, zum Gebrauch fertig.

§. 10. Auſſer dem, daß hierbei im Aufreiſſen, alle möglichſte Genauigkeit, und darzu ein guter Zirkel erfordert wird: ſo müſſet ihr ferner wiſſen, daß das Centrum der Uhr C gegen Mittage, und die 12te Stunde, gegen Mitternacht zu, ſtehen ſoll. Wenn ihr auch nicht gleich anfänglich, ehe ihr die Uhr befeſtiget, die Mittagslinie darauf reiſſet: müſſet ihr ſie doch derſelbigen nachgehends, auf das genaueſte appliciren, wenn ihr anderſt verlanget, daß ſie die Zeit richtig anzeigen ſoll. *Erinnerung bei der Verfertigung einer Horizontalſonnenuhr.*

§. 11. Was den Zeiger der Uhr anbelanget, müſſet ihr in den Punkt C einen Steft, in der Länge EF, oder nach Beſchaffenheit der Größe der Uhr, länger oder kürzer, perpendikular einſchlagen. Oder nehmet ein etwas dikes, aber auf beiden Seiten gleiches Blech, oder Stük Meßing CFE (Fig. 10.) welches unten an der Baſis E, einen Fuß ohngefehr einen halben Zoll breit PQ. Stellet die eine Spize C auf den Mittelpunkt der Uhr C, (Fig. 9.) daß ſie mit der andern E, (Fig, 10.) juſt auf der Mittagslinie CID (Fig. 9.) ſtehe: ſo könnt ihr ſolchen Triangel von der Uhr wieder hinweg thun, wenn es euch gefällt. Ich rathe aber darum, daß man einen Triangel zum Zeiger erwählen ſoll, weil er ſo leicht keiner Krümmung, als ein eingeſchlagener ſpiziger Steft unterworfen. Und damit es noch ſicherer, auf der Mittagslinie ſtehe: ſo laſſet euch auſſer dem Fuß PQ an beiden En-

Beſiehe die 10te Figur.
Beſiehe die 9te Figur.

Beſiehe die 9te und 10te Figur. den CE, (Fig. 10.) noch 2. Stefte, MC und NE auf die Mittagslinie CID in E und C (Fig. 9.) 2. kleine Löcher machen, die die Stefte genau ausfüllen, wenn man ſie hinein ſtekt. Denn auf ſolche Weiſe, wird der Zeiger, ſo leicht keiner Veränderung, oder Verrükung, unterworfen ſein.

Der Sonnenuhr einē Filartriangel zu appliciren. §. 12. Wollt ihr, wie ich in dem 17. §. des 2. und 11. §. des 4ten Kapitels, allhier zu lehren verſprochen, einer Sonnenuhr, einen Filartriangel anwenden: dürft ihr nur von oben eine Schnur mit einem ſpizigen Bleigewichte, auf CE oder I (Fig. 9.) herunter fallen laſſen, und den andern Theil des Fadens, an das Ende der Mittagslinie CID auf mX legen und daſelbſt um eine Schraube zum auf- und niederziehen befeſtigen: ſo iſt die Sache gethan, und wird mit leichter Mühe zu bewerkſtelligen ſein.

Von dem Gebrauch und Nuzen einer Sonnenuhr. §. 13. Der Gebrauch und Nuzen einer Sonnenuhr, beſtehet darinnen, daß man darauf die wahre Tageszeit ſehen, und die Perpendikeluhren, die nur die Mittelzeit zeigen, darnach richten kann. Wenn demnach, eine Perpendikeluhr, auſſer dem Moment des wahren Mittages, ſtill geſtanden, oder abgelaufen, und ihr begehret ſie wieder in die Bewegung zu bringen: ſo führet den Stunden und Minutenzeiger, auf diejenige Zeit, welche die Sonne weiſet, und laſſet ſie laufen: ſo könnt ihr ſie zu Nachts zum Beobachten gebrauchen, und wenn ſie zu geſchwinde oder zu langſam gehet, durch die Kulminationen und Höhen der Fixſterne verbeſſern; davon ich noch in dieſem Kapitel, ein mehrers, bei dem Gebrauch der Perpendikeluhren, ſagen werde.

Die zweite Abtheilung, von den Perpendikeluhren.

§. 14. Dieweil an Bemerkung der Zeit, ſo wol in dem gemeinen Leben, als hauptſächlich in der Sternkunde, gar vieles gelegen: ſo haben bereits unſere Vorfahren, verſchiedene Mittel ausgeſonnen, wodurch ſie die Zeit, auf das genaueſte und in gehöriger Gleichheit abmeſſen könnten. Hierzu gebrauchten ſie unter andern die Hydrologia, oder Waſſeruhren, auf deren Verfertigung, ſie nach Anzeige des Nicolaus Cabeus Lib. 2. quæſt. 13. großen Fleiß verwendet. Gleichermaſſen bedienten ſie ſich der Sanduhren, die mit dem allerſubtileſten Sand angefüllet geweſen: und nicht nur die ganzen halben und Viertelſtunden: ſondern auch wol gar die Minuten gewieſen.

§. 15. Alle dieſe und noch mehr andere Arten der Uhren, die vor deſſen bekannt und im Gebrauch geweſen, haben bei den aſtronomiſchen Beobachtungen, diejenigen Dienſte nicht leiſten können, welche man ſich von ihnen gewünſchet. Man ſahe ſich dannenhero genöthiget, auf neuere Erfindungen bedacht zu ſein: und brachte Uhren zu wegen, welche von einem Gewichte gezogen wurden, und die auſſer den Minuten, auch die Sekunden, anzeigeten.

Tycho hat ſich ſehr bemühet accurate Uhren zu habē. Der berühmte däniſche Aſtronom, Tycho de Brahe, wie er ſelber in dem 1. Buche ſeiner Progymnas. pag. 151. ſchreibet, hat alle erſinnliche Mühe angewendet, ſolche Uhren, ſo zuzurichten, daß ſie allezeit eine gleiche Bewegung

gung haben, und beſtändig gleich laufen ſollten: allein ob er ſchon weder Koſten noch Fleiß geſpahret, hat er doch befunden, daß ihm die Unmöglichkeit, an dem Vorhaben gehindert. Nach der Hand, hat ſich der vortrefliche Danziger Aſtronom, Herr Hevel, auch darüber gemacht, es iſt ihm aber, wie er in dem Part. I. Machinæ Cœleſtis pag. 363. meldet, eben ſo, wie dem Tycho ergangen: weßwegen er ſich gemüßiget ſahe, eine andere Erfindung, zur Beſtimmung der Zeit vor die Hand zu nehmen.

§. 16. Sie gründete ſich auf den Dialogum Galilæi de Galilæis, de Syſtemate mundi, welcher darinnen gedacht, wenn man einen Perpendikel mit einer Schwere aufhienge: und ſelbiges, es ſei hernach kurz oder lang, in den Schwung brächte, ſo würden die Oſcillationen oder Vibrationen des Gewichts, in dem Hin- und Hergang eine gleiche Zeit austragen, und dahero das Intervallum einer Zeit biß zur andern, auf das genaueſte und gewiſſeſte beſtimmen. Auf dieſe Veranlaſſung, hat ſich der Herr Hevel ſolche Funependula verfertiget, und wie er in Part. I. Machinæ Cœleſtis, pag. 363. ſaget, die Zeit damit gezehlet, und ſelbige durch die Höhe der Sonne und Fixſterne verbeſſert; ia er hat gar, wie er in berührtem Buch pag. 364. und 365. erwehnet, eine Art erfunden, daß ſich das Funependulum ſelber beweget, und die Vibrationen gezehlet: auch aus dem Gebrauch wahrgenommen, daß er dadurch die wahre Zeit, weit richtiger, als durch die Automata und Sciaterica oder Sonnenuhren, gefunden; als welche leztere ſeiner Meinung nach pag. 360. cit. loc. durch den Schatten, die Momente der Zeit nicht ganz genau bemerken können; auch weil die Refraktion, wie ich ſelbſt erfahren, ſich in ieder Höhe verändere, nothwendig, eine Ungleichheit, daraus entſpringen müſſe. Funependula des Hevels.

§. 17. Dergleichen Funependula, hat ehemals der ſeel. Herr Eimmart auf hieſiger nürnbergiſchen Sternwarte gebrauchet, denen er den Namen Chronometron beigeleget. Der Bau war folgender: An der vördern Säule des großen Trienten, wie auch der Treppe des andern Theils, bei dem Aequinoktialſciatericum, war oben bei a ein eiſernes Stänglein, ohngefehr 2. Schuh lang a d mit einer Unterſtüzung m n (Fig. 11.) in das Holz a b c eingeſchraubt, welches vornen bei d mit einer Schraube und mit einem Mütterlein g verſehen und zwiſchen 2. beweglichen Rundungen eingefaſſet war. Aus f gieng das ſacht eingeſchraubte, eines halben Zoll breit, und ein paar Meſſerrük dike eiſernes Stänglein f h i herunter, woran unten die bleierne Kugel k etliche Pfund ſchwer, feſt eingemacht hienge. Oben, war an der Seite vorwärts noch ein eiſernes Stänglein b e, von b bis h weiß angeſtrichen. Wenn man nun das Chronometron gebrauchen wollte, muſte man die Kugel k in die Hand nehmen, ſelbige biß an den weißen Strich in h erhöhen, und hernach bei dem gegebenen Zeichen fallen laſſen. Man zählte hierauf die Oſcillationen oder Vibrationen, deren 32. iede hin und her vor eine gerechnet, eine erſte Minute der Zeit ausmachten. Wenn, ohngefehr 100. Oſcillationen geſchehen, und das Chronometron einen kleinern Schwung bekom- Chronometron des Eimmarts, wie es beſchaffen geweſen.

kommen, muſte man die Kugel k mit der Hand fangen, im Sinne eine Oſcillation, ſo lang man nemlich verweilet, fortzehlen und denn wieder fallen laſſen; auch mit dem erhöhen und zehlen ſo lang fortfahren, biß das Zeichen zum Aufhören, von dem Beobachter, gegeben worden. Man theilte hernach die Anzahl der ganzen Oſcillationen mit 32. ſo bekam man die Zeit, welche man zu wiſſen begehret. Wenn dieſe Arbeit bißweilen lang gewähret: ſo muſte man unter dem Vibriren, oben bei d, das Mütterlein g etwas an f ſchrauben, damit das Oſcillatorium, oder das chronometriſche Inſtrument fhik nicht heraus gienge, oder hin und her wakelte, und bei der Bewegung nicht an die Säule abc ſtieße.

§. 18. Wer Luſt hat dergleichen Chronometern oder Penduln, die auch Tacquet in Aſtronomia pag. 119. beſchreibet, bei dem Beobachten zu gebrauchen, der kann es thun. Es wird ſich aber in der Praxi weißen, daß ſie vielen Zufälligkeiten unterworfen, die einer accuraten Abmeſſung der Zeit, im Wege ſtehen. Denn meinem geringen Verſtande nach, iſt die Luft nicht immerzu ſo beſchaffen, daß die Vibrationen oder Oſcillationen, beſtändig einerlei Zeit ausmachen können. Ich bin vielmehr der Meinung, als ob deren täglicher Unterſchied, in der Schwehre und Leichtigkeit, auch einen Unterſchied in der Bewegung verurſache. Jedoch weil die Zeit, durch die Höhen und Kulminationen der Sterne leicht zu verbeſſern, ſo mag dieſe Art die Zeit zu meſſen noch mit hingehen.

Des Autors Gedanken von den Chronometern und Inſtrumenten

§. 19. Weit beſſern Nuzen ſchaffen die Penduln der Perpendikeluhren, welche Hugen Anno 1657. erfunden, und die Beſchreibung davon in dem Traktat de Horologio Oſcillatorio Ao. 1658. der Welt mitgetheilet. Dieſe Uhren, wovon in der 12. Figur ein Abriß enthalten, haben die bißherigen Ungleichheiten in der Zeit, ziemlich gehoben: und ſind allen andern, billig vorzuziehen, zumal, wenn ſie nach der Methode des Hugens mit einer Cycloide verſehen, worinnen die Penduln eine ungemeine Gleichheit behalten ſollen (confer. Hiſtoire de l'Academie Royale des Sciences Anno 1700. pag. 178. & memoires pag. 207.) Wie ich aus dem Munde eines erfahrnen Uhrmachers, hieſiges Ortes habe, ſo kann man auch dieſe Gleichheit auſſer der Kycloide haben: weßwegen er ſie aus verſchiedenen Uhren heraus nehmen müſſen, und die ſeinigen, ohne dieſelbige zu machen pfleget. Ein iedes ſolches Pendul, beträgt mit ſeinem Schwung, eine Sekunde, und wie man mit Augen ſehen kann, hat es eine ſo kurze und geringe Bewegung, daß man den Bogen des Schwungs, kaum beobachtet. Unerachtet aber die Perpendikeluhren, die Zeit auf das beſte zeigen, ſo darf man ſie gleichwol nicht vollkommen preiſen; indem ſo wohl das Oel, womit man ſie zuweilen einſchmieret, als die Hize und Kälte der Luft, ihre ſonſt ziemlich gleiche Bewegung, unvermerkter Weiſe verändern kann. (Siehe Remarques ſur les inégalitez du mouvement des Horologes à pendule par M. de la Hire dans les memoires de l'Academie Royale des Sciences Anno

Anno 1703. pag. 344. ſeqq. der holländiſchen Ausgabe.) Jedoch thut es bei dem Gebrauch nicht viel: und es iſt der Ungleichheit, ſchon durch die Verbeſſerung, abzuhelfen.

§. 20. Weil der Herr Hugen die Perpendikeluhr in obgedachten Traktat, bereits beſchrieben, ſo will ich mich nicht dabei aufhalten: ſondern nur wegen des Gebrauchs, einige Erinnerungen hier anhängen.

§. 21. Wenn ihr das Gewichte a b, (Fig. 12.) in d biß etwan einer halben oder ganzen Hand breit, an dem Gehäuſe c aufgezogen: und die Uhr laufen laſſen wollet, dürft ihr nur unten, mit einem Finger, an die breite Kugel oder die Scheibe g ſtoſſen, ſo kriegt ſie ihre Bewegung. Ich ziehe aber die Uhr darum nicht ganz hinauf, damit ſich die Schnur c i. innenwendig nicht überwikele, und hernach, wie mir oft wiederfahren, ſtehend bleibet. Auch laſſe ich die Schnur c i. mit dem Gewichte a b keinmal völlig ablaufen; ſondern ich ſtelle unten in der Weite, als die Uhr etwan noch eine Viertelſtunde zu laufen, bei k ein Holz, darauf das Gewichte a b ruhet. Woferne man dieſes nicht beobachtet, wird es, wie mir etliche mal geſchehen, gar leicht erfolgen, daß die Schnur innenwendig ausreiſſet, wenn ſie nicht recht wol befeſtiget iſt. *Von dem Gebrauch einer Perpendikeluhr Beſiehe die 12te Figur.*

§. 22. Merket ferner. Es muß die Uhr l m n o, ganz gleich an der Wand ſtehen, oder doch ſonſten mit derſelben ſo hängen, daß die Schnur c i. nicht bei der Oefnung i anliegt. So iſt es auch gut, wenn die Uhr beſtändig an einem Orte, unverrüket bleibet. Wollt ihr ſie aber an ein anderes tragen, ſo ſchraubet zuvor das Pendul bei e heraus, damit ſichs im Tragen nicht krümme oder Schaden leide. Unten, hat das Pendul e f bei h ein Mütterlein, damit man die Scheibe g, nach Beſchaffenheit, hinauf oder herunter ſchrauben; folglichen die Bewegung geſchwinder und langſamer machen kann. Ihr dürft aber die Scheibe g nur ein klein wenig verändern: ſo trägt es gleich in der Bewegung ein merkliches aus: und müſſet ihr die Schraube oder das Mütterlein h ſo lang auf und nieder drehen, biß das Pendul, die gehörige Richtigkeit erlanget hat.

§. 23. Wollt ihr euch eine Perpendikeluhr zum Beobachten anſchaffen, wie ihr ſie denn auch als etwas Unentbehrliches bei dieſer Arbeit haben müſſet: ſo laſſet ſie einen ſolchen Meiſter verfertigen, auf deſſen Geſchiklichkeit man ſich genugſam zu verlaſſen. Sehet aber keine Zierrathen und Koſtbarkeiten in dem Aeuſſerlichen, ſondern vielmehr, die innenwendige Richtigkeit an, weil das erſte nur Geld frißt, und weiter nichts nüzet. Wenn ihr ſie probiret, ob ſie richtig und unveränderlich laufet: ſo gebt unter andern Achtung, ob der Sekundenzeiger, allezeit juſt auf 60. ſtehe, wenn der Minutenzeiger, einen Minutenſtrich bedeket. Denn wenn ſolches nicht geſchiehet, und der lezte zurük bleibet, der erſte aber unter oder über 60, ſo werdet ihr nicht wiſſen, was die Uhr vor ein Moment weiſet. Welches gewiß eine Erinnerung, die ihr *Wie eine gute Perpendikeluhr beſchaffen ſein ſoll.*

ihr zur Vermeidung vieler Irrthümer, durchaus nicht in Vergeſſenheit, ſtellen dürfet.

§. 23. Wenn ihr eine gute Perpendikeluhr beſitzet, die ihr würklich zum Beobachten gebrauchet, ſo müſſet ihr euch erkundigen, wie ihr Lauf, mit der Bewegung der Sonne, übereinkomme. Richtet ſie nemlich auf 12, deßgleichen den Minuten- und Sekundenzeiger auf 60, und laſſet ſie laufen, wenn die Sonne, auf eurer richtigen Mittagslinie, den wahren Mittag zeiget. Gebet hernach auf den folgenden Mittage der wahren Zeit, Achtung, was die Uhr vor eine Zeit andeutet. Wäre es nun juſt 12; ſo käme die Bewegung der Uhr mit der Bewegung der Sonne überein. Da es aber nicht möglich, daß eine Perpendikeluhr ſtets mit der Bewegung der Sonne übereintreffen kann, weil jene eine gleiche, dieſe aber eine ungleiche und veränderliche Bewegung hat: ſo muß man, wenn die Perpendikeluhr mit der Sonne gleich gerichtet werden ſoll, eine Verbeſſerung anſtellen, welches man folgendermaſſen zu bewerkſtelligen pfleget.

Wie die Verbeſſerung der Perpendikeluhr aus der täglichē Bewegung der Sonne anzuſtellen.

§. 24. Habt ihr im wahren Mittage die auf 12. und 60. geſtellte Uhr laufen laſſen, und hernach einige Beobachtungen gehalten: ſo merket die Zeit, welche die Uhr den nächſtfolgenden wahren Mittag zeiget. Weiſet ſie mehr als 12. ſo iſt ſie geſchwinder: zeiget ſie weniger als 12. ſo iſt ſie um ſo viel langſamer als die Sonne, innerhalb einer Revolution, oder 24. Stunden gelaufen; welcher Exzeß oder Defekt den Momenten der angeſtellten Beobachtungen verhältnißmäßig durch hinzuthun oder abziehen verbeſſert werden muß. Ihr ſprechet nemlich: Weil die Uhr in 24. Stunden etliche Minuten und Sekunden, zu geſchwinde oder zu langſam gelaufen: ſo iſt die Frage, wieviel es vor die Zeit der Beobachtung, nach der Perpendikeluhr beträgt? welches Quäſitum man darzu nimmt, wenn die Uhr zu langſam: und davon abziehet, wenn ſie zu geſchwinde gelaufen.

Zum Exempel.

Exempel.

Als Anno 1715. den 3. Maii Vormittage der Herr Wagner auf der Baron Kroſikiſchen Sternwarte zu Berlin, die große faſt gänzliche Sonnenfinſterniß beobachtet: und die Perpendikeluhr den vorigen Mittage gerichtet, hat ſie den 3. Maii im wahren Mittage, 12. Uhr 1′. 8″. gewieſen; dieweilen nun dergeſtalt die Perpendikeluhr innerhalb 24. Stunden, um 1′. 8″. geſchwinder, als die Sonne gelaufen; und das Ende der gedachten Finſterniß um 11. Uhr 34′. 16″. geweſen: ſo begehret man iezt das wahre oder verbeſſerte Moment, vom Ende der Finſterniß zu wiſſen?

Weil die Aſtronomen die Tagesſtunden vom Mittage anfangen zu zehlen: und vom Mittage des 2. Maii biß um Mitternacht 12. Stunden, von Mitternacht aber biß zum Ende der Finſterniß auf der Perpendikeluhr 11. Uhr 34′. 16″. verfloſſen, ſo iſt die Zeit der Beobachtung vom vorigen Mittage

tage an gerechnet. 23. Uhr 34′. 16″. Sprechet demnach durch die Regel de Tri. In 24. Stunden lief die Uhr um 1′. 8″. zu geſchwinde,

wieviel in 23St. 34′. 16″.

Dieſes bringet	0.	1.	7.	Subtrahiret ſie
Bleibt die verbeſſerte Zeit	23.	33.	9.	den 2. Maii Nachmit.
Iſt demnach das Ende der Finſterniß nach der verbeſſerten Zeit um	11.	33.	9.	den 3. Maii Vormittage geweſen.

§. 25. Könnt ihr wegen des trüben Himmels die erſte Revolution nicht bemerken, ſo nehmet 2. 3. oder mehr Revolutionen, und ſtellet die Proportion, auf die Zeit der Beobachtung, nach erſt gewieſener Weiſe an. Es iſt zwar beſſer, wenn man nur eine Revolution zur Verbeſſerung gebrauchet, indem die Bewegung der Sonne ſich täglich und zugleich die Revolutionen verändert: allein wenn es nicht anderſt ſein kann, ſo muß man mehr als eine Revolution nehmen; zumal da der Unterſchied der täglichen Bewegung der Sonne, in ſolchem Fall, bei Verbeſſerung der Zeit, gar einen geringen Fehler austrägt.

§. 26. Wenn es aber das Wetter mit ſich bringet, daß man gar keine Revolution nehmen kann: ſo verfahret nach der Art, welche ich in meiner 82. aſtronomiſchen Aufgabe angegeben, wo ihr zugleich ein Exempel aus den Beobachtungen des Herrn von Wurzelbauers antreffet. Eine andere Art der Verbeſſerung.

§. 27. Wollt ihr eure Perpendikeluhr durch die zu Nachts genommene Höhe eines Fixſterns verbeſſern, ſo verfahret alſo: Nehmet etlichsmal die Höhe eines Fixſterns, der ohngefehr 1. biß 2. Stunden weit vom Meridian, entweder gegen Oſten oder Weſten entfernet, auch nicht allzu niedrich ſtehet, und ſuchet daraus nach der Lehre meiner 81. Aufgabe die Zeit. Subtrahiret ſelbige von der Zeit der Perpendikeluhr, die ſie bei den genommenen Höhen gewieſen. Oder ziehet dieſe von iener ab, wenn ſie weniger beträgt: ſo zeiget der Reſt, um wieviel die Uhr zu geſchwinde oder zu langſam gelaufen. Woferne ihr hernach das übrig gebliebene oder den Unterſchied, zwiſchen der Zeit der Uhr und der Zeit aus der Höhe des Sterns addiret, und die mittlere Differenz entweder durch hinzu- oder hinwegthun den Momenten der Beobachtungen appliciret; ſo krieget ihr die Zeit, welche die Perpendikeluhr, bei der Beobachtung weiſen ſoll, wenn ſie richtig gelaufen wäre. Dergleichen Operation auch bei den Sonnenhöhen vielfältig im Gebrauch iſt.

Zum Exempel:

Als Anno 1714. den 24. Junii, des ſeel. Herrn Kirchs hinterlaſſene Frau Wittib, die in dem aſtronomiſchen Kalkulus und in dem Beobachten, zu ihrem nicht geringen Ruhm, ſehr wohl erfahren war, auf der Sternwarte Exempel.

des Herrn Baron von Kroſick in Berlin, die Bedekung eines Sterns im ♏, vom Monde beobachtete, welchen Baier in ſeiner Vranometria, mit dem griechiſchen Buchſtaben ι bezeichnet; hat ſie in der Abendſeite die Höhe des Arkturs 4. mal gemeſſen, und die Zeit daraus berechnet: auch ſich einer Taſchenuhr an ſtatt der ſonſt gewöhnlichen Perpendikeluhr bedienet, welche die erſte Minute gewieſen: wie aus den folgenden Momenten und Höhen mit dem beigefügten Unterſchied zu erſehen iſt.

Nach der Taſchenuhr war Nachmittag um			die gemeſſene Höhe des Arkturs		die daraus berechnete Zeit			der Unterſchied zwiſchen beiden Zeiten	
Uhr	′	″	°	′	Uhr	′	″	°	′
11.	55.	0.	34.	23.	11.	51.	41.	3.	19.
12.	1.	50.	33.	15.	11.	58.	53.	2.	57.
12.	21.	50.	30.	2.	12.	20.	10.	1.	40.
12.	52.	52.	25.	20.	12.	51.	4.	1.	46.

So ihr nun die Differenzen addiret, und hernach die erlangte Summe 9′. 10″. mit 4. als der Anzahl der Differenzen theilet, giebt der Quotient 2. 25. die mittlere Differenz, oder die Zeit, um wieviel die Uhr, deren Momenten größer als die berechnete Zeit, zu geſchwinde gegangen.

Woferne ihr izt dieſe mittlere Differenz, weil die Uhr zu geſchwinde gegangen, dem Moment der Bedekung des Sterns, nach der Taſchenuhr 12. U. 51′. 10″. worauf man die Sekunden nur geſchäzet, gehöriger maſſen abziehet: wird die verbeſſerte oder eigentliche Zeit 12. U. 48′. 45″. welche die Uhr, bei der Bedekung des Sterns, zeigen ſollen.

§. 28. Endlich iſt zu wiſſen, daß eine Perpendikeluhr nicht leichter als durch die Kulminationen der Fixſterne zu verbeſſern iſt. Man iſt hierzu weiter nichts als eines Filartriangels benöthiget, und kann des mühſamen trigonometriſchen Kalkuls überhoben bleiben, wodurch man die Zeit aus den Höhen zu ſuchen pfleget. Ihr bemerket nemlich die Zeit eurer Perpendikeluhr, wenn ein oder mehr Sterne durch den Meridian gegangen; wovon ich die Art ſolches zu beobachten in dem §. 10. des 4ten Kapitels gelehret. Hernach berechnet die Zeit der Kulmination, nach dem Inhalt der 68. Aufgabe, worbei ihr die gerade Aufſteigung der Sonne zur Zeit der Beobachtung gebrauchen müſſet. Suchet alsdenn die mittlere Differenz, zwiſchen der berechneten und auf der Perpendikeluhr erhaltenen Zeit, und appliciret ſie der leztern, wie ich erſt geſagt: ſo bekommet ihr die verbeſſerte Zeit der Beobachtung.

Zum Exempel.

Exempel. Herr von Wurzelbauer hat bei der Beobachtung der Horizontalmondsfinſterniß Anno 1717. den 20. September, dieſe Kulminationen beobachtet:

Nach

Nach der Perpendikeluhr.	Nach der berechneten Zeit, kulminirte		Unterſchied
Um 7. U. 40′. 50″.	7. U. 41′. 38″.	die linke Schulter des Aquila	0′. 48″.
Um 7. 45. 20.	7. 45. 46.	der helle Stern des Aquila	0. 26.
		Wird die mittlere Differenz	0. 37.

und um ſo viel iſt dazumal die Perpendikeluhr, die man vorher nach der Sonne gerichtet, zu langſam gelaufen. Wenn man nun dieſe Differenz den Momenten der Beobachtungen addiret, ſo war unter andern: (Siehe §. 75. Kap. 12.)

Nach der Perp. Uhr.	Nach der verbeſſerten Zeit um	
6. U. 5′. 30″.	6. U. 6′. 7″.	Der Aufgang des bereits in die 8. Zoll verfinſterten Mondes oder vielmehr die Zeit, da der Mond ſchon 1. Grad über dem Horizont zu Nürnberg ſtunde, da der Mittelpunkt der Sonne untergienge.
6. 47. 45.	6. 48. 22.	War Paluß Maraeotis, oder nach dem Ricciolus, Grimaldus, von dem Erdſchatten entdeket.
6. 54. 0.	6. 54. 37.	War der Mond 7. Zoll verfinſtert.
7. 23. 30.	7. 24. 7.	War Palus Moeotis, oder das Mare Caſpium im Mond völlig bedekt.
7. 29. 30.	7. 30. 7.	War der Mond 5. Zoll verfinſtert.
7. 52. 10.	7. 52. 47.	War der Mond noch 2. Zoll verfinſtert.
8. 10. 45.	8. 11. 22.	War das Ende der Finſterniß u. ſ. w.

Aus welchen Lehren und beigefügten Exempeln ihr die Sache von Verbeſſerung der Zeit, nach der Perpendikeluhr, verhoffentlich deutlich genug werdet verſtanden und begriffen haben.

§. 29. Füget ſichs, daß ihr eure Perpendikeluhr weder im oder auſſer dem Mittage, bei einer andern Stunde nicht nach der Mittagslinie, oder einer Sonnenuhr wegen des trüben Himmels richten können, folgendlich dieſelbige gar nicht läufet: hingegen bei der Nacht, ohngefehr ein ſauberes Wetter und eine curiöſe Beobachtung einfällt: ſo nehmet nur bei iedem Momente der Beobachtungen, zum Beiſpiel, bei der Bedekung und Entdekung eines Planeten oder Firſternes von dem Monde, die Höhe eines Firſterns, deſſen gerade Aufſteigung und Deklination euch aus dem Katalogus der Firſterne (Siehe 16. Tafel über Herrn M. Gauppens Calendarium Aſtronomicum auf 1718.) bekannt: und ſuchet daraus nach der Lehre der 81. Aufgabe, die Zeit, welche vor das eigentliche Moment der verrichteten Beobachtung, zu halten iſt.

§. 30. Schlüßlich merket: daß ihr eine Perpendikeluhr an einem ſolchen Orte verwahren müßet, wo ſie nicht nur vor dem Staube ſicher: ſondern auch ſo leicht durch keinen Zufall kann beſchädiget werden. Hänget ſie im Winter an einem kalten Orte: ſo iſt ſich nicht zu verwundern, wenn ſie manchmal ſtille ſtehet. Von Verwahrung der Uhren.

§. 31. Was von der Länge des Penduls und ſeiner Veränderung zu merken, das iſt in dem Memoires de l'Academie Royale des Sciences Ao. 1700. pag. 222. ſeq. und in der neueſten Ausgabe von des Newtons Princip. Philoſ. Natur. & Mathem. pag. 384. 385. nachzuſchlagen.

Das ſechſte Kapitel.

Von den aſtronomiſchen Quadranten: und wie man die Höhen damit beobachten ſoll.

§. 1.

Quadranten, worzu ſie dienen.

Dieweil die neuern Aſtronomen aus der Praxis erfahren, daß diejenige Inſtrumente zur Meſſung der Höhen noch lang nicht richtig genug, welche die alten Sternkundige hierzu gebrauchet: und die wir im §. 3. des 2. Kapitels mit Namen benennet: ſo haben ſie dieſelbe heut zu Tage faſt gänzlich abgeſchaffet, und dargegen die ſogenannten Quadranten erfunden, womit man eine jede Höhe, bei Tag und Nacht, in Graden, Minuten und Sekunden, auf das füglichſte abmeſſen kann.

§. 2. Hierzu hat vor allen andern der Durchlauchtigſte Herr Landgraf von Heſſenkaſſel, Wilhelm, von Anno 1561. biß 1579. den Anfang gemacht, da er ſich vortrefliche Quadranten und Sextanten von Meßing, von Juſtus Byrgius machen laſſen: und damit zu ſeinem unſterblichen Nachruhm, den Beobachtungen, ſonderlich aber, den mittägigen Höhen der Fixſterne dergeſtalt fleißig vorgeſtanden, daß der Herr Hevel in dem Prodromo Aſtronomiæ pag. 132. die daraus hergeleitete Länge und Breite der Fixſterne, dem Catalogo fixarum des Tycho, in vielen Stüken fürziehet: und gefunden, daß er ſie accurater als Tycho ausgefertiget. Faſt zu gleicher Zeit hat erſtberührter Tycho de Brahe zu Uranienburg, ſolche herrliche Inſtrumente bei ſeinen Beobachtungen gebrauchet; dergleichen nach den Worten des Hevels in Part. I. Machinæ cœleſtis pag. 85. vor ihm auch Könige keine beſſere gehabt; allein, weil ſie nur meiſtens von Holz geweſen, welche Materie vielen Veränderungen unterworfen: ſo hat ſie der Herr Hevel insgeſamt in ziemlicher Größe von Metall zubereiten laſſen: und in dem Part. I. Machinæ cœleſtis, ausführlich beſchrieben; woraus man deutlich erſehen kann, daß dieſer Aſtronom die allerſchönſten, koſtbareſten und beſten Inſtrumente gehabt, dergleichen weder vor noch nach ihm in der Welt geſehen, und zum beobachten würklich angewendet worden.

§. 3. Unter den aſtronomiſchen Inſtrumenten aber, womit man die Beobachtungen am meiſten verrichtet, und woraus der allergrößte Nuzen zu gewarten, haben billig die ſo genannten Quadranten den erſten Rang. Sie beſtehen aus dem vierten Theil eines ganzen Zirkels, oder aus 90. Graden, deren ieder wieder in 60. Minuten, und iede Minute wenigſtens in 10. Sekunden von Rechtswegen eingetheilet ſein muß. Der Radius iſt von 1. biß zu 5. 6. und mehr Schuhen. Denn ie größer ein Quadrant im Radius, deſto beſſer und deutlicher kann er in kleine Partikuln eingetheilet werden, daß hernach die Beobachtungen um ſo viel accurater damit anzuſtellen.

Quadrant. iſt eines der vornehmſten Inſtrumenten.

§. 4. Die Quadranten haben verſchiedene Gattungen. Es giebt nemlich erſtens, Azimuthalquadranten, die man entweder in, oder auf einem in 360. Grad eingetheilten Zirkel auf alle Weltgedenden herum drehen und damit ſo wol die Höhen, als die Azimutha und Auf- und Untergangsweiten beobachten kann. Ferner hat man zweitens Horizontalazimuthalquadranten. Drittens bewegliche und unbewegliche Horizontalquadranten. Viertens, Quadrantes portatiles Azimuthales und Horizontales, oder Azimuthal-Horizontales zugleich: und endlich fünftens, teleſkopiſche Quadranten: davon wir izt iede Art beſonders durchgehen, und zugleich lehren wollen, wie die Beobachtungen gehöriger maſſen damit zu verrichten ſein.

Erſtens und zweitens, von den Azimuthalquadranten und ihrem Gebrauch.

Beſchreibung des Azimuthalquadranten des Herrn von Wurzelbauers. Beſiehe die 19te Figur.

§. 5. Die 19. Figur ſtellet den Horizontalazimuthalquadranten des Herrn von Wurzelbauers in Nürnberg vor, mit deſſen gütigſter Erlaubniß, ich hier ſeine äuſſerliche Geſtalt: und hernach die Art zu beobachten kürzlich beſchreiben will. ABC, iſt der Quadrant ſelber, von Meßing zubereitet, im Radius AB, oder AC 5. Schuhe groß, deſſen ziemlich dike und ſtarke auch breite meßinge Regel JK, ſich auf dem genugſamen breiten Limbus BC, aus dem Mittelpunkt I, durch die Schraube ohne Ende M, gar leicht hinauf und herunter rüken: auch auf der hintern Seite durch 2. andere Schrauben dermaſſen befeſtigen läſſet, daß die Regel die Eintheilungen auf das ſchärfeſte abſchneidet. Der Horizontalradius AB, iſt an dem Querholz D, an der hölzernen Säule DF, befeſtiget; die man mit den 4. Schrauben bei H perpendikular richten, und in ſtählernen Axen GE auf alle Gegenden ungemein leicht und zwar nur mit einem Finger herum drehen kann. Bei S wird der Perpendikularradius IN, in ein beſonders, an dem Azimuthalzirkel eingeſchraubtes Elaterium, eingedrüket, damit er in dem Plan des Meridians, unverändert bleibet. Das Pendul INO, welches aus dem Centrum des Quadranten I, an den ſehr ſubtilen küpfernen Drat IN, mit dem meßingen Gewichte O, auf den Limbus CB herunter hänget, kann durch die beiden Schrauben X und Z oder nur durch Z allein, die ſich beide auf und niederwärts

wärts bewegen, durch eine gar geringe Veränderung dergeſtalt gerichtet werden, daß das Pendul I N O, accurat auf dem Strich des neunzigſten Grades, folglichen der Radius A B und der ganze Quadrant Waſſergleich, oder horizontal ſtehet; mithin das Inſtrument weder vor noch hinter ſich hängt. Damit auch das Pendul I N O, den Limbus bei den neunzigſten Grad genau anrühren, aber ohne ganz aufzuliegen daſelbſt ſehr nahe daran ſtringiren kann: ſo ſind oben bei X und Z, noch 2. andere Schrauben, um, wo es die Noth erfodert, den Horizontalradius I X Z B oder A B, an das Querholz D, anzudrüken; welches alles ſo leicht und ſo geſchwinde, aber auch ſo accurat zu bewerkſtelligen, daß ſich billig darüber zu verwundern iſt.

§. 6. Der Limbus des Quadranten C B, iſt in 90. Grad, und deren leglicher in 60. Minuten, eine Minute aber wieder in 10. Sekunden, von des Herrn von Wurzelbauers eigener Hand, auf das ſubtileſte und accurateſte, durch Transverſallinien eingetheilet; welche Art die aſtronomiſchen Inſtrumenten in Minuten und 10. oder gar in 5. Sekunden einzutheilen ich unten, (Beſiehe §. 25. & ſeqq. und §. 13. & ſeqq. Kap. 7.) den Liebhabern zu gefallen, und zur Nachricht, mit wenigen beifügen will, damit ſie ſich derſelben auf allem Fall gebrauchen können.

§. 7. Die Alhidada oder Regel des Quadranten I K iſt mit Tychoniſchen Pinaciden bei I und L verſehen, allwo ſie in gehöriger Höhe, Dike und Breite richtig aufgeſezet ſein. Das obere Pinnacidium I, ſo in der Mitte ein ſubtiles Löchelchen, wodurch die Sonne auf das Pinnacidium L ſcheinen, und ihre Scheibe daſelbſt vorſtellen kann, iſt nicht über dem Mittelpunkt I aufgerichtet: ſondern ſtehet etwas beſſer hinaus, damit das Pendul I N O deſto füglicher aus I herunter hängt.

§. 8. Der Azimuthalzirkel S. W. K. Q. P. um deſſen Centrum ſich die Columne des Quadranten D F G beweget, iſt innenwendig an der Spekula befeſtiget, und in 360. Grad, ieder aber wieder in 15. Minuten eingetheilet; welche man iedoch durch ein beſonderes hierzu verfertigtes Inſtrument, biß auf die einzelnen Minuten, oder wohl noch genauer beſtimmen kann. Wenn man denn Quadranten auf eine Gegend führet, und die Höhe eines Geſtirns miſſet: ſo ſchneidet der bei W herunter hangende und mit einem meßingen Gewichte beſchwehrte ſubtile küpferne Drat das Azimuth an dem innern Limbus des Azimuthalzirkels ab, daß man weiß, unter was vor einem Azimuth, die Höhe des Geſtirns genommen worden; welche Materie wir in dem 8. Kapitel, von dem Azimuthalinſtrument, etwas deutlicher und ausführlicher fürſtellig machen wollen.

§. 9. Was nun die Methode anbelanget, wie man mit dieſem Quadranten die Höhe eines Geſtirns zu meſſen pfleget: ſo muß man wiſſen, daß man anderſt bei der Sonne: anderſt aber bei den Sternen und Planeten, zu verfahren hat.

§. 10. Be-

§. 10. Begehret man die Höhe der Sonne, in oder auſſer dem Mittage zu nehmen: ſo drehet man den Quadranten alſo, daß der Schatten des obern Pinnacidiums I, auf das untere L, und zwar auf deſſen Mitte fällt, welche zwiſchen der obern und untern Oefnung enthalten iſt. Auf dieſer Mitte ſind 2. Linien in gewiſſer Weite gezogen, die der Schatten oben und unten berühren, und in der gehörigen Breite und Länge genau bedeken muß. Diejenigen, welche nichts von den Tychoniſchen Pinnaciden und von der Methode, mit bloſen Augen zu beobachten, halten wollen, werden zwar hier einwenden, als ob man den Schatten des obern Pinnacidiums I, auf dem Plan des untern, L in einer Diſtanz von 5. Schuhen, und bei ſcheinender Sonne nicht ſcharf genug ſehen könnte: allein ich bin gewiß verſichert, daß ſie den Zweifel oder die vermeinte Unmöglichkeit bald fahren lieſen, wenn ſie den Augenſchein von dieſer Methode zu beobachten ſehen ſollten: inmaſſen ich, oder viel andere, vornehme, erfahrne, und die Warheit liebende Leute, die den Beobachtungen mit dieſem Quadranten beigewohnet, genugſam wahrgenommen, daß der Schatten, wenn anderſt der Himmel recht heiter, ſich ſehr ſcharf, deutlich und ſchwarz auf dem Plan des untern Pinnacidiums L, präſentiret: und die von ſo vielen Jahren her gehaltene Sonnenbeobachtungen, die mit den Sonnentafeln des Herrn von Wurzelbauers unglaublich nett zuſammen treffen, bezeugen auf das allerbeſte, daß an der Richtigkeit des Quadranten, und der Beobachtungen, weiter nichts auszuſezen, als daß man beide mit Warheits-Grunde nimmermehr vor unrichtig erklären: ſondern vielmehr gar durch den Schatten des obern Pinnacidiums, das Apogäum und Perigäum der Sonne bemerken kann. Wie mit dergleichen Quadrante die Höbe der Sonne zu meſſen.

§. 11. Wie ich zuvor gedacht, läſſet ſich zwar auch die Höhe der Sonne mit dieſem Quadranten durch das Löchelchen des obern Pinnacidiums I beobachten, wodurch ſich die Sonnenſcheibe auf dem Plan des untern Pinnacidiums L wirft; gleichwie aber die erſte Methode der leztern vorzuziehen: ſo hat auch der Herr von Wurzelbauer bei derſelbigen verbleiben wollen. Eine andere Art der Sonnen Höhe zu meſſen.

§. 12. Dieweil aber gleichwol einige nach der lezten Art zu beobachten pflegen, als wie der Herr Hevel gethan: und ich ſolches meines Ortes, auf hieſiger Sternwarte mit dem groſſen Quadranten von 5. Schuhen gleichfalls gethan habe: ſo kann man ſich folgendes zur Nachricht dienen laſſen. Der Plan des untern Pinnacidiums L, Figur 19. wird in der Mitte durch eine auf weiſſen Grund gezogene Linie getheilet: und aus der Mitte mit einer andern perpendikular, oder nach geraden Winkeln durchſchnitten. Man appliciret hernach der Alhidada oder der Regel des Quadranten IK, ein Rohr von Blech, daß durch ſelbiges, und das Löchelchen des obern Pinnacidiums I, der Sonnenſcheibe, wie in einer camera obſcura, auf dem Plan des untern Pinnacidiums L, fallen, und ſich allda rund vorſtellen kann. Man bemerket daſelbſt, aus dem Mittelpunkt der kreuzweis gezogenen Linien, den halben Diameter der Scheibe auf den vier Linien, welche nachgehends die Beſiehe die 19te Figur.

Sonne

Sonne allezeit berühren muß, ſo oft man ihre Höhe zu wiſſen begehret: Dahero man die Schraube ohne Ende M, hinauf oder herunter rüket, biß die helle Sonnenſcheibe die vier Punkte, oder in der vorigen Manier, der Schatten die 2. Parallellinien berühret: die Alhidada aber ſchneidet auf dem Limbus die Grad, Minuten und dena ſecunda ab, um wie viel nemlich bei der gehaltenen Beobachtung das Centrum der Sonne über dem Horizont geſtanden: deren Ueberreſt KC hingegen iſt, die Diſtanz der Sonne vom Zenith, oder das Ganze der Höhe zu 90. Graden.

Diametriſche Sonnentafeln, wo ſie anzutreffen.

§. 13. Diejenigen, welche nach Gewohnheit der Franzoſen und Engelländer, oder auch wol einiger Deutſchen, mit teleſkopiſchen Pinnacidien beobachten, pflegen zwar gemeiniglich nur den Limbus Superior, oder Inferior der Sonne zu meſſen: und appliciren hernach entweder durch hinzu- oder hinwegthun der Höhe, den Semidiameter der Sonne, davon eine Tafel auf alle Monate, unter den Tabulis Aſtronomicis des Herrn de la Hire pag. 17. und in des Herrn Kirchs deutſchen Ephemeriden von Anno 1714. 1715. 1716. pag. 55. deßgleichen in Herrn M. Gauppens aſtronomiſchen Kalender auf Anno 1718. anzutreffen: weil aber der Diameter der Sonne, wenn er über einer mehr oder weniger reinen Luft beobachtet wird, da er bald gröſſer bald kleiner erſcheinet, ſich ſchwehrlich accurat genug determiniren läſſet, folglich eine ſolche Tafel nicht vor alle Beobachtungen hinlänglich: ſo wird es zur Vermeidung eines Fehlers, wohl beſſer ſein, wenn man an ſtatt des obern und untern Limbus den Mittelpunkt der Sonne ſelber beobachtet.

Anmerkung von der beobachteten Sonnenhöhe.

§. 14. Ihr müſſet aber wiſſen, daß die beobachtete Höhe, nicht die wahre, ſondern nur die ſichtbare, oder ſcheinbare Höhe der Sonne. Denn, weil von Rechtswegen alle Beobachtungen aus dem Mittelpunkt der Erden geſchehen ſollen, wir aber dieſelbigen auf deren Oberfläche verrichten: ſo verurſachet dieſe Diſtanz eine Parallaxis. Hierzu kommt noch, die in unſerer Luft ſich befindliche Refraktion, die ein Geſtirn von ſeinem wahren Orte, mehr empor hebet. Wenn ihr demnach aus der beobachteten ſcheinbaren Höhe der Sonne, die wahre erfahren wollet, müſſet ihr zuvor nach der Anweiſung meiner erſten Aufgabe, die Parallaxis addiren, und die Refraktion ſubtrahiren: ſo bleibet die wahre Sonnenhöhe übrig.

§. 15. Wie ihr in den Tabulis Aſtronomicis des tiefſinnigen Mathematikers, Herrn de la Hire pag. 6. ſehet, ſo behauptet er kaum eine merkliche Parallaxe in der Sonne, und ſezet ſie am Horizont nur 6. Sekunden: daraus er nach der Lehre der 3. Aufgabe in Herrn Prof. Wolfens Anfangsgründen der Aſtronomie pag. 327. der deutſchen Edition, den mittlern Abſtand der Sonne, von dem Mittelpunkte der Erden 34377. halbe Erddiameter, das iſt 92817900. deutſche Meilen berechnet. Der Herr von Wurzelbauer aber behauptete mit dem verſtorbenen Herrn Caßini die Horizontalparallaxe der Sonne zu 10. Sekunden. Wobei ihr zugleich aus der

erſt

Größe des Weltgebäudes.

erſt angeregten Weite der Sonne von der Erden die unermeßliche Größe des Weltgebäudes, und die unbegreifliche Weißheit des Schöpfers einiger maſſen erkennen werdet; zumal wenn ich noch hinzufüge, daß nach der Rechnung des gedachten Herrn Caßini, der oberſte Planet Saturnus in ſeiner mittlern Weite von der Erde, 210000. halbe Erddiameter, das iſt 567000000. deutſche Meilen: oder nach des Herrn Prof. Wolfens Rechnung 327544. halbe Erddiameter, das iſt 88436880. deutſche Meilen abſtehet: der allernächſte Fixſtern aber, zum Exempel, der Sirius oder große Hund, nach der Rechnung des Herrn Hugens pag. 98. ſeines deutſch überſezten Coſmotheoros, noch 27664. mal weiter als die Sonne von uns entfernet iſt: alſo, daß eine Stükkugel, wenn ſie in gleicher Bewegung gienge, 25. Jahr zubringen müſte, biß ſie zur Sonne gelangte, und 691600. oder faſt ſieben mal hundert tauſend Jahre, biß ſie mit aller ihrer Schnelligkeit, nur den nächſten Fixſtern erreichete; indem die andern Fixſterne, wie der vortrefliche Mathematiker, Herr Prof. Wolf, zu Halle, in ſeinem mathematiſchen Lexicon pag. 1322. meldet, von der Erden 951005328. halbe Erddiameter, deren ieder 2700. Meilen, oder 2567714385600. deutſche Meilen abſtehen.

Bequemer Gebrauch der bißher beſchriebenen Quadranten.

§. 16. Aber wieder auf den Quadranten des Herrn von Wurzelbauers zu kommen, ſo ſtunde derſelbige in dem oberſten Theil ſeines Hauſes in einer achtekigten mit Meßing bedekten Spekula; die ſich auf allen Seiten bequem eröfnen ließ. Denn man durfte nur auf derienigen Seite, wo ein Geſtirn zu beobachten war, den Riegel Y zurük ziehen, und den Theil der Bedekung T hinaus ſtoſſen: ſo blieb er an dem Strik V hangen, und gab eine freie Oefnung, wie denenienigen am beſten bekannt war, welche den Augenſchein davon eingenommen.

§. 17. Bei Beobachtung der Mondshöhen verfähret man etwas anders, als bei der Sonne, indem ſich deſſen Schatten nicht ſcharf und deutlich genug auf dem Plan des untern Pinnacidiums L, darſtellen kann. Wenn man demnach die Höhe des Mondes zu meſſen begehret: ſo erwählet man hierzu ſeinen obern oder untern Limbus, und rüket die Schraube M ſo lang hinauf oder herunter, biß man durch die beiden Oefnungen des untern Pinnacidiums L, die in der 19. Figur ſchwarz angezeiget, den Limbus des Monds, über und unter dem Pinnacidium I zugleich ſiehet: die Regel des Quadranten IK, ſchneidet alsdenn die Höhe des gemeſſenen Limbus ab, um wie viel Grad er nemlich über dem Horizont geſtanden. Wollt ihr hierauf die Höhe des Mittelpunkts des Mondes wiſſen, müſſet ihr, wie ſichs nicht anderſt thun läſſet, zum untern Limbus, den halben Diameter des Mondes addiren: und vom obern ſubtrahiren: ſo giebt der Reſt, und die Summe, die ſcheinbare Höhe des Mittelpunkts des Monds, die ihr durch Beifügung der Parallaxis, und Subtrahirung der gewöhnlichen Refraktion, in die wahre verkehren müſſet.

Beſiehe die 19te Figur.

Wie der Monddiameter zu finden.

§. 18. Die Größe des Mondsdiameters und die Parallaxis, müſſet ihr aus richtigen aſtronomiſchen Tafeln durch die Rechnung finden. Hierzu empfehle vor andern, nächſt den Tabulis Lunaribus Flamſteedii, die in den operibus poſthumis Horoxii, aber mit ſehr falſch gedrukten Numern anzutreffen, des iüngſt verſtorbenen Herrn de la Hire Tabulas Aſtronomicas Ludovici Magni, die wol der Zeit unter den gedrukten in der Mondsbewegung, die beſten ſein; daſelbſt werdet ihr in dem Vſu Tabularum pag. 13. den Unterricht empfangen, wie ihr den Diameter des Mondes und ſeine Horizontalparallaxis kalkuliren ſollet. Habt ihr beides berechnet: ſo gehet damit in die Tab. 24. und 25. pag. 34. und 35. welche ich meinen 100. Aufgaben, am Ende beigefüget. Woraus ihr den Diameter und Parallaxis des Mondes auf ieden Grad der Höhe herleiten könnet.

§. 19. Ich muß bekennen, daß dieſes eine Arbeit, die ſich leichter beſchreiben als bewerkſtelligen läſſet, inmaſſen dieienigen, ſo nicht Lateiniſch verſtehen, und gedachte Tafeln nicht bei Handen, oder mit dem aſtronomiſchen Kalkul nicht umzuſpringen wiſſen, ſchwehrlich zurecht kommen. Es wäre derohalben wol nicht uneben gethan, wenn künftig die Herrn Verfertiger der Ephemeriden nach dem Beiſpiel des Herrr M. Gauppens, im aſtronomiſchen Kalender, auf Anno 1718. den Diameter und Horizontalparallaxe des Mondes beifügten, um ſich derſelbigen bei den Beobachtungen zu bedienen. Unterdeſſen kann man doch den Diameter des Monds durch ein Mikrometer meſſen, deſſen Gebrauch ich in dem 10. Kapitel vorſtellig machen will.

§. 20. Wer ein gutes Augenmaas hat, und im beobachten geübt iſt, der mag es verſuchen, ob er das Centrum oder die Mitte des Mondes in ieder Höhe richtig meſſen kann. Ich meines Ortes wollte es ohneracht des guten Geſichtes nicht eher wagen, biß es die Noth erforderte; indeme ich alles Fleißes unangeſehen, dennoch wegen eines Fehlers beſorget wäre, den ich aber bei allen Beobachtungen, nach äuſſerſter Möglichkeit zu vermeiden iederzeit bedacht bin.

Wie die Höhe der Planeten und Sterne zu meſſen. Beſiehe die 19te Figur.

§. 21. Bei Meßung der Höhen, von den übrigen Planeten und Fixſternen, gehet es leichter her. Denn wenn man durch die beiden Oefnungen des untern Pinnacidiums L, Fig. 19. den Planeten oder Fixſtern, an dem obern und untern Theil des Pinnacidiums I ſehen kann: ſo hat man das Centrum, wovon zur Erfindung der wahren Höhe die Refraktion zu ſubtrahiren. Hat das untere Pinnacidium L, in der Mitte ein Löchelchen, wie das obere I, und man ſiehet zugleich durch beide das Geſtirn: ſo wird an der Richtigkeit der Höhe um ſo viel weniger zu zweifeln ſein. (Beſiehe §. ſeq. 38.)

§. 22. Nimmt man mittägige Höhen: ſo iſt zu wiſſen, daß ohngefehr eine Minute vor und nach der Kulmination des Geſtirns kaum eine Veränderung in der Höhe zu verſpühren iſt. Je weiter hingegen ein Geſtirn von dem

Meridian ſich entfernet, ie mehr wird man deſſen Erhöhung und Erniedrigung merken, weßwegen man bei dem Beobachten, die Schraube M beſtändig in Händen haben muß.

§. 23. Auſſer dem, iſt die Generalerinnerung bei dem Gebrauch eines Quadranten niemal aus dem Sinne zu ſchlagen, daß man allezeit ehe man beobachtet, oder eine Höhe miſſet, wol Achtung giebt, ob der Horizontalquadrant ſtehe? dieſes könnet ihr ſehen, wenn das Pendul INO (Fig. 19.) den Strich des neunzigſten Grades, auf dem Limbus CD genau bedeket. Denn wenn ſolches nicht wäre, müſte man unausbleiblich, die Rechtſtellung vor die Hand nehmen, oder aber eines merklichen Fehlers und einer unrichtigen Beobachtung gewärtig ſein. Beſiehe die 19te Figur.

§. 24. Dieſer Azimuthalquadrant des Herrn von Wurzelbauers, von dem wir bißhero gehandelt haben, ließ ſich um das Centrum des Azimuthalzirkels S. P. Q. R. W. innenwendig herum drehen. Es giebt aber auch eine Art Azimuthalquadranten, Fig. 18. da der Horizontalradius AB, auf dem Azimuthalzirkel, LNM horizontal lieget, und um das Centrum H beweget wird. Einen dergleichen ſehr koſtbahren, und über die maſſen ſaubern Azimuthalquadranten, hat der Herr Hevel in Danzig gehabt, den er in dem erſten Theil ſeiner Machinæ Cœleſtis pag. 149. & ſeqq. beſchrieben, und im Kupfer fürgeſtellet. Den gegenwärtigen, welcher in der 18. Figur enthalten, beſaß der Herr von Wurzelbauer, welchen er anfänglich bei ſeinen Beobachtungen gebrauchte. Er hat im Radius AB oder BC 2. Schuhe, und iſt in einzelne Minuten durch Transverſallinien eingetheilet, und aus einem einzigen Stük Meßing in gehöriger Dike zubereitet. Die Eintheilung der Grad und Minuten auf dem ziemlich breiten Limbus AC, fänget ſich bei A an, und höret mit 90. Graden in C auf. Die Regel DB hat Tychoniſche Pinnaciden FE: und wird durch eine Schnur gezogen, welche hinter B um eine Schraube gewikelt, hinter C durch ein bewegliches Rädchen gehet, und an der Regel DB bei dem obern Pinnacidium F angemacht iſt. Der Quadrant ABC läſſet ſich hinter GH, an einer perpendikular aufgerichteten ſtählernen Kolumne IK, auf dem Azimuthalzirkel LNM, um den Mittelpunkt H ſehr leicht drehen, und ſchneidet mit dem Radius AB, den Bogen des Azimuths, auf dem Azimuthalzirkel ab, der in 4tels Grade eingetheilet iſt. Dieſer meßinge Azimuthalzirkel LNM, ruhet auf einer hölzernen Scheibe M, deſſen Stüze TV auf die Mitte V zweier Querhölzer OQ, und PR gehet. An deren Ende OPQR, ſind hölzerne Schrauben, a. b. c. d. mit welchem man durch das Auf- und Niederſchrauben, den Quadranten, oder den Radius AB horizontal richten kann. Dieſe Horizontalſtellung erkennet man, wenn das Pendul S hinter dem Mittelpunkt B herunter hänget, und den Durchſchnitt des Radius AB und CB, in B accurat durchſchneidet; wie aus der Figur deutlich genug zu erſehen iſt.

Ein anderer Azimuthalquadrant.

Beſiehe die 18te Figur.

§. 25. Die Methode, mit dieſem Quadranten zu beobachten, iſt wie bei dem vorigen großen Azimuthalquadranten beſchaffen; daher ich ſie hier nicht wiederholen: ſondern dafür lehren will, wie ein ieder Grad in 60. Minuten eingetheilet wird.

Wie ieder Grad in 60 Minuten einzutheilē. Beſiehe die 17te Figur.

§. 26. Reißet aus dem Mittelpunkt des Quadranten, auf dem Limbus, etwas von dem Rand einwarts 2. Linien in einerlei Weite, AC. ak. bl. cm. dn. eo. fp. gq. hr. iſ. BD. (Fig. 17.) welches aber nur ſtatt findet, wenn der Radius nicht über 3. Schuhe, und der Limbus, oder die Diſtanz des erſten und lezten Bogens, 1. Zoll breit. Denn wenn er breiter und der Radius größer, bekommen die Linien eine ungleiche Weite. Hernach theilet iedem Grad, auf der äuſſern und innern Linie A C und BD in 6. Theile, davon einer 10. Minuten beträgt. Ziehet hernach durch Transverſallinien A, 10. 10, 20. 20, 30. 30, 40. 40, 50. 50. D, zuſammen: ſo iſt ieder Zwiſchenraum B 10. oder A 10, in 10. und der ganze Grad BD. CA. in 60. einzelne Minuten abgetheilet. Denn wo A 10. die Linie ak durchſchneidet, da iſt 1. Minuten, wo A 10, die Linie b l durchſchneidet, da ſind 2. Minuten, bei c, 3. bei d, 4. bei e, 5. bei f, 6. bei g, 7. bei h, 8. bei i, 9. Minuten. Wenn ſichs nun füget, daß die Regel des Inſtruments tu, die Abtheilungen bei tu, durch oder abſchneidet: ſo hält der Bogen A t oder Bu, 6. Grad, 15. Minuten, und bei Wx, 6. Grad, 46. Minuten in ſich, welches verhoffentlich deutlich genug zu verſtehen ſein wird.

Wie ein Grad nach Hevelianiſcher Art in 60. Minut. einzutheilē. Beſiehe die 13te Figur.

§. 27. Ihr könnt auch die Grad eines Limbus nach Hevelianiſcher Methode folgender maſſen eintheilen: Reißet aus dem Mittelpunkt des Quadranten, oder eines andern Inſtruments den äuſſerſten Bogen BD (Fig. 13.) der ſo weit vom äuſſern Ende des Limbus entfernet, daß man noch die Zahlen der Grad hinſchreiben kann. Ziehet hernach den Bogen FH und nach dieſen einwarts gegen das Centrum zu 7. andere Bögen in gleicher Weite; dergeſtalt, daß die Diſtanz AF oder CH, ohngefehr einen Zoll in der Breite beträgt. Theilet BD und AC in 3. gleiche Theile: ſo hat AV und BT. 20. Minuten, AX und BZ 40. Minuten. Einen ieden von ſolchen Zwiſchenraum theilet auf der Linie FH und AC in 2. Theile: ſo bekommt ihr die Eintheilung auf AC und FH. von 10. 30. 50. Minuten, deſſen iede Hälfte oben und unten die Eintheilung von 5. 15. 25. 35. 45. 55. Minuten giebt, und die Linie AC und FH in 12. gleiche Theile theilet, dahero gedachte Linien von 5. zu 5. Minuten in 60. Minuten eingetheilet ſein: deßwegen ihr ſie auf der Linie AC und EG auch auf RS und FH herunter ziehen müſſet. Reißet alsdenn a R oder a e. b f. cg. dh. und alſo auch die übrigen Punkte, durch Transverſallinien zuſammen, ſo iſt iede 5. Minuten Raum in 5. einzelne und der ganze Grad AC oder FH in 60. einfache Minuten richtig abgetheilet; inmaſſen die Regel K o l auf der Linie N o O 6. Grad 12. Minuten, und bei m p n, auf der Linie L p. M 6. Grad 48. Minuten abſchneidet; wie aus der 13. Figur ſattſam zu erſehen iſt.

§. 28. Auf

§. 28. Auf ſolche Art werden alle Limbi der Inſtrumenten in einzelne Minuten abgetheilet, wenn derſelbige nicht viel über 1. Zoll breit, und der Radius von 1. bis 3. Schuhen iſt. Man hat zwar den Herrn Hevel beſchuldiget, als ob ſolche Eintheilungen unrichtig, weil die Bögen einerlei Weite, die doch nach geometriſchen und trigonometriſchen Grund, ungleich ſein ſollen: allein der Herr de la Hire bekennet in ſeinen tabulis Aſtronomicis. pag. 59. und Bion pag. 212. daß man keinen Fehler daraus zu gewarten. Damit man aber wiſſen möge, wie ſolche Eintheilungen zu berechnen, und wie eine Minute in 10. oder gar 5. Sekunden geometriſch und trigonometriſch einzutheilen, will ich ſolches in dem nachfolgenden Kapitel §. 13. & ſeqq. bei dem Sextanten lehren, weil ſonſt, wenn ich es hier thäte, dieſes Kapitel gar zu weitläuftig werden dürfte.

§. 29. So viel muß ich noch erinnern: wenn die Regel des Quadranten, eine Transverſallinie, nicht iuſt in dem Durchſchnitt, mit einer andern von den Parallellinien berühret, ſondern noch über oder unter denſelbigen begriffen, kann man wenigſtens noch die halben, oder ſo man ieden Zwiſchenraum mit 4. Punkten bemerket, die viertels Minuten haben, welches aus der Praxis am beſten zu erlernen: und dabei zu wiſſen iſt, daß man nicht nöthig alle Parallellinien auf dem Limbus des Inſtruments zu reißen, wenn man die erſten Minuten haben will: ſondern man kann ſie auch nach derienigen Methode erlangen, die ich im folgenden Kapitel §. 24. bei der Eintheilung in zehen Sekunden erörtern werde.

Erinnerung

Drittens. Von den beweglichen und unbeweglichen Horizontalquadranten.

§. 30. Einen Horizontalquadranten beſchreibet Hevel in Part. I. Machinæ cœleſtis pag. 183. und ſehen ſie ſonſten aus, wie in der Figur 14. 15. 18. und 19. auſſer, daß man in den beiden leztern den Azimuthalzirkel nicht anſehen muß. Auf der hieſigen nürnbergiſchen Sternwarte iſt ein ſolcher Quadrans horizontalis volubilis, im Radius von 5. Schuhen vorhanden, der ſich an einer eiſernen Kolumne, in einem gedoppelten meßingen Ringe, herum drehen läſſet, und auſſer den erſten Minuten, auch 5. Sekunden zeiget. Er iſt ſehr bequem zu traktiren: allein er hat den Fehler, daß man ihn nicht wie man will und von rechtswegen ſein ſoll, wie vordeſſen, ganz genau horizontal richten kann. Indeſſen dürfte es wenig Mühe und Unkoſten erfodern, wenn man ihm dieſe gehörige Eigenſchaft begehrte beizulegen; ohne welche man nichts erſprießliches zum allgemeinen Nuzen der Sternkunde damit ausrichten kann.

Beſiehe die 14.15.18u. 19te Figur. Ein Quadrans volubilis auf der Nürnbergiſchen Sternwarte.

§. 31. Der Herr de la Hire ſtellet in ſeinen aſtronomiſchen Tafeln pag. 56. & ſeqq. auch einen beweglichen Horizontalquadranten für: deſſen Beſchreibung in deutſcher Sprache in Bions mathematiſcher Werkſchule pag.

208. &

208. & ſeqq. anzutreffen: und ich werde ſeiner gedenken, wenn ich von dem theleſkopiſchen Quadranten Erwehnung thue.

Wie der kleine Horizontalquadrant der nürnbergiſchen Sternwarte beſchaffen. Beſiehe die 14te Figur.

§. 32. Was den obgedachten beweglichen Horizontalquadranten, Figur 14. anbelanget, iſt derſelbige alſo beſchaffen. Er hat im Radius AB 2. Schuhe. Seine Eintheilung auf dem meßingen Limbus beſtehet aus ganzen und viertels Graden; iedoch kann man auch durch einen darzu gehörigen Zirkel, die erſten Minuten haben. Der Perpendikularradius AV, beweget ſich an der eiſernen Kolumne MAND, in der meßingen Schüſſel OP, die man nebſt den ganzen Quadranten, auf der mit Eiſen bedekten hölzernen Scheibe QQ, aufgeſchraubet. Die Perpendikular- und Horizontalſtellung oder Lage, kann man durch die Schraube L erhalten, die den Perpendikularradius CV, vor und hinter ſich rüket. Die Regel CE, wird mit dem Rad R, aus G, durch das Rädchen H, mit einer Schnur gezogen, und hat Tychoniſche Pinnaciden CF. Der Fuß des Quadranten ST, iſt in der Erde, eingegraben, und mit etlichen hölzernen Schenkeln befeſtiget, damit er deſto ſicherer ſtehen kann.

§. 33. Mit dieſen und den andern Horizontalquadranten beobachtet man eben ſo, wie bei dem Azimuthalquadranten gelehret worden: dahero ich hier keine Wiederholung anſtellen will.

§. 34. Sonſten pfleget man die Horizontalquadranten, wenn ſie größer als 3. Schuhe im Radius, und in 10. Sekunden eingetheilet zu mehrerer Genauigkeit der mittägigen Höhen, entweder an einer Mauer (Beſiehe des Tycho Hiſtoriam Cœleſtem. pag. 113.) oder ſonſt wo, auf einer unbeweglichen und feſt gegründeten Stelle im Plan des Meridians, dergeſtalt zu befeſtigen, daß er ſich auf keine andere Seite richten läſſet. Es liegt ſehr viel, ia alles daran, daß ihre Lage auf das richtigſte mit der Mittagslinie überein kommt: um darauf zu ſehen, wenn ein Geſtirn kulminiret, deſſen mittägige Höhe man nach der oben angeführten Methode, beobachten will.

Beſiehe die 19te Figur.

§. 35. Wir ſtellen hier darum keinen ſolchen Quadranten im Kupfer für, weil man ſich ſelbigen gar leicht aus der 19. Figur einbilden kann. Denn wenn man ſich nur vorſtellet, daß der Radius AB, AC. und der Limbus BC, an einer Mauer, oder ſtarken hölzernen Balken angemacht, und die Horizontalſtellung durch die Schrauben XZ erlanget; der Limbus B aber, über der Meridianlinie, feſt geſtellet wird: ſo wird die Sache verhoffentlich keine weitere Erklärung nöthig haben.

Viertens. Von dem tragbaren Azimuthal- und Horizontalquadranten.

Was ein Quadrans portatilis.

§. 36. Ein Quadrans portatilis, heißet ein ſolcher Quadrant, der ſich von einem Orte zum andern tragen läſſet. Man kann derohalben leicht

leicht erachten, daß dergleichen Inſtrumente nicht groß, noch ſchwehr ſein dürfen, weil ſie ſonſten ſehr mühſam zu regieren, und nicht füglich von der Stelle zu bringen ſein.

§. 37. Die tragbaren Azimuthalquadranten werden darum ſelten verfertiget, weil man weder die Azimuthalbögen, noch die Höhen ſchwerlich näher, als in den erſten Minuten darauf haben kann. In der Figur 18. iſt einer enthalten, welcher dem Herrn von Wurzelbauer zugehörete. Er iſt bereits oben im §. 23. beſchrieben worden: drum habe ich hier weiter nichts dabei zu erinnern, als daß er in dem Plan des Meridians ſtehen muß, wenn man die Azimuthen zu beobachten begehret. Wie man aber dieſe beobachtet und was ſonſten bei den Azimuthen zu merken iſt, davon will ich im 8. Kapitel, von dem Azimuthalinſtrument ausführlicher und deutlicher reden. Beſiehe die 18te Figur.

§. 38. Wer ſich ia einen Azimuthalquadranten anſchaffen will, der wende das Geld lieber auf einen großen, der wenigſtens im Radius vier Schuhe hat und nicht getragen werden kann. Denn dieſen kann er zu allen Beobachtungen gebrauchen, da hingegen mit ienem die Beobachtungen nicht genau genug gehalten werden können.

§. 39. Beſſer ſind die Horizontalquadranten, dergleichen die 14. Figur fürſtellet, wenn der Quadrant, einen Fuß, wie Figur 18. kriegt. Man machet ſie auf allerhand Arten, und kann ſie auch nach der Methode des Herrn de la Hire einrichten, deſſen Art der Quadranten in der 15. Figur abgebildet. In dem 2ten Supplement, zu des Bions mathematiſchen Werkſchule, kann dieſen Verfaſſer, der Herr Prof. Doppelmaier noch mehr Arten der Quadranten und aſtronomiſchen Inſtrumenten ertheilen, und ausführlich beſchreiben: dahin wir den curiöſen Leſer verweiſen wollen, weil wir hier nicht weitläuftig, von aſtronomiſchen Inſtrumenten, handeln dürfen. Was ein tragbarer Horizontalquadrant.

§. 40. Als ich oben in dem 10. und folgenden §. §. gelehret, wie die Höhe der Planeten und Fixſterne, mit den Tychoniſchen Pinnaciden zu beobachten ſeie, habe ich vergeſſen zu melden, daß es bei ſtokfinſterer Nacht ſchwer hergehet, wenn man, zumal bei großen Quadranten, das obere Pinnacidium, deſſen obere und untere Fläche der Stern berühren muß, mit bloſen Augen erkennen will. Damit aber ſolches füglich geſchehen kann, pfleget man bei der Beobachtung, das obere Pinnacidium, nach der Methode des Pater Ricciolus, mit einem Licht, zu erleuchten. Wie Hevel im erſten Theil ſeiner Machinæ Cœleſtis. pag. 249. 278. 279. meldet, ſo hält er nichts von dieſer Art zu beobachten, vielmehr meinet er, daß durch den Schein des Lichtes ſich leicht ein Fehler einſchleichen könnte. Ich will mein Urtheil nicht darüber beifügen: ſondern ich kann nur ſo viel, aus der Praxis berichten, daß derienige, ſo die Hände ſchon eine Zeit lang an die Inſtrumenten geleget, und aus der Erfahrenheit allerhand Vortheile erlernet, bei einem ſcharfen Geſichte eben nicht

nicht allemal eines Lichtes benöthiget. Unterdeſſen werden ſich doch auch verſchiedene Fälle ereignen, da man bei dem Beobachten ein Licht bei der Hand haben muß.

Fünftens. Von den Teleſkopiſchen Quadranten.

Was unter den Teleſkopiſchen Quadranten zu verſtehen.

§. 41. Dieſes ſind bei den Franzoſen, Engelländern und verſchiedenen Deutſchen, die neueſte Art der Quadranten, an denen man ſtatt der gemeinen Tychoniſchen, Teleſkopiſche Pinnaciden zu gebrauchen: und nicht mit bloſen Augen, ſondern durch geſchliffene Gläſer, zu beobachten pfleget. Ohngefehr Annn 1662. ſind ſie am allererſten aufkommen, und Philipp de la Hire hat um das Jahr 1680. am erſten die Sterne damit bei Tage beobachtet. (Siehe Memoires de l'Academie Royale des Sciences An. 1700. pag. 376.) Die Franzoſen nennen einen ſolchen Quadranten: Quart de Cercle à Lunettes. Sie haben im Radius gemeiniglich 3. Schuhe, weil das Teleſkopium hinlänglich genug ſein ſoll, die Kürze des Radius zu erſezen.

§. 42. Den Bau und den Gebrauch eines Teleſkopiſchen Quadranten von der neueſten Art, hat der Herr de la Hire, in ſeinen Tabulis Aſtronomicis pag. 56. & ſeqq. und aus ihm Bion in der mathematiſchen Werkſchule pag. 208. desgleichen der Herr Prof. Wolf in Elementis Aſtronomiæ in 4to. pag. 384. ausführlich beſchrieben: dahero ich in der 15. Figur, bloß ſeine äuſſerliche Geſtalt abbilden wollen.

§. 43. Der Herr von Wurzelbauer, hatte auch einen Teleſkopiſchen Quadranten, der noch gröſſer, als ſein Azimuthalquadrant, und im Plan des Meridians befeſtiget, auch in 10. Sekunden eingetheilet war. Er iſt dem äuſſerlichen nach, wie der Azimuthal beſchaffen, auſſer daß der Regel IK (Figur 19.) ein Seherohr gehöriger maſſen appliciret iſt. Doch kann man denſelbigen, wenn man will, hinweg thun, und die Mittagshöhe auch mit den bloſen Pinnacidien meſſen.

Beſiehe die 19te Figur.

Des Herrn de la Hire Meinung von den Teleſkopiſchen Quadranten.

§. 44. Der Herr de la Hire, ſagt in ſeinen Tabulis Aſtronomicis. pag. 59. und Bion pag. 212: Er glaube nicht, daß iemalen in der ganzen praktiſchen Sternkunde etwas nüzlichers und künſtlichers, als die dioptriſchen Abſehen erfunden worden. Er ſezet hinzu: dieienigen, die ein kurzes Geſicht haben, wie auch alte Leute, welche die Gegenſtände, nur in gewiſſen Weiten recht ſehen können, mögen mit Beihülfe der Perſpektive, und der gar ſubtilen Seitenfäden, die weit entfernten Gegenſtände eben ſo deutlich, als dieienigen ſehen, welche mit einem guten Geſichte begabet. Sie können auch die Sterne beobachten, als wenn ſie ſehr nahe, und ſehr groß wären, auch ihre rechten Oerter annehmen.

Des Autors Gedanken darüber.

§. 45. Man geſtehet das leztere Vorgeben des Herrn de la Hire gar gerne, und muß bekennen, daß die Art, die Geſtirne bei Tag und Nacht durch Teleſko-

Teleſkopiſche Quadranten zu beobachten, eine der curiöſeſten und annehmlichſten Verrichtungen; allein ohnerachtet die Liebhaber und Vertheidiger dieſer Inſtrumenten vorgeben, als ob die Beobachtungen, mit den bloſen Pinnacidien, bei einer Minute, kaum gewiß zu haben ſein: will doch ich meines Ortes, lieber bei der lezten Methode bleiben, weil ich genugſam überzeuget, daß an deren Richtigkeit mit Warheitsgrunde nichts auszuſezen; zumal da die teleſkopiſchen Dioptern verſchiedenen Unrichtigkeiten unterworfen; die der Herr von Wurzelbauer aus dem eigenen Geſtändnis, eines berühmten Aſtronomen, der ſolche Quadranten brauchete, in den Additamentis Vraniæ Noricæ pag. 3. 4. und in der baſi Vranies Noricæ pag. 15. kürzlich angeführet; wodurch er eben abgeſchreket worden die Beobachtungen mit dergleichen Inſtrumenten anzuſtellen. Man dringet unterdeſſen niemanden auf, daß er mit den teleſkopiſchen Quadranten nichts zu ſchaffen haben ſoll. Man läſſet vielmehr einem ieden ſeinen freien Willen. Jedoch ſagt man auch mit dem Herrn Hevel, da er in dem erſten Theil ſeiner Machinæ Cœleſtis pag. 294. von den teleſkopiſchen Pinnacidien geredet: Plurima in theoria videntur certiſſima, quæ in ipſa praxi ſatis longe nonnunquam a vero recedunt.

§. 46. Das gröſte Kunſtſtük, und die meiſte Schwierigkeit, bei den teleſkopiſchen Quadranten, kommt auf die Applicirung des Seherohrs, und der darinnen befindlichen Gläſer an; die wenn ſie ſchon noch ſo gut eingerichtet worden, doch gar leicht einer Veränderung unterworfen, deren man bei den Tychoniſchen Pinnacidien gar füglich überhoben bleibet.

§. 47. Wegen der teleſkopiſchen Dioptern, iſt zwiſchem gedachtem Herrn Hevel und dem berühmten Engelländer Hooke, ehemals ein groſer Streit entſtanden; inmaſſen der leztere, die Hevelianiſchen Inſtrumente, darum verworfen, weil ſie nur bloſe Pinnacidien gehabt: dahero er auch vermeinet, daß er die Höhen und Weiten, bei 2. 3. biß 4. erſten Minuten, nicht ganz gewiß haben könnte. Anno 1668. hat er gedacht, dem Herrn Hevel von ſeiner bißherigen Methode zu beobachten abwendig zu machen, und mit ziemlicher Verwegenheit vorgegeben: wie er mit einem teleſkopiſchen Inſtrument einer Spanne groß, 30. 40. 50. biß 60. mal richtiger, als Hevel beobachten wollte, wenn er gleich ein Inſtrument, das 60. Schuhe im Radius, und nur gemeine Dioptern hätte, wie in der Epiſtola. Henr. Oldenburg. Illuſt. Reg. Angl. Societ. Secretar. An. 1668. d. 11. Maji ad. Velium dat. in Hevelii Anno climacterico, pag. 30. zu leſen iſt. Dieweil er aber bei dem Herrn Hevel keinen Eingang gefunden, hat er Anno 1674. zu Londen, folgendes Buch in engliſcher Sprache herausgegeben: Animadverſions on the firſt part of the Machina Cœleſtis of the honorable Learned, and deſeudly Famous Aſtronomer Johannes Hevelius Conſul of Dantzick etc. darinnen er die Hevelianiſchen Beobachtungen und Inſtrumente öffentlich vor unrichtig erkläret hat.

Streit wegen der Teleſkopiſchē Dioptern.

Hookens Groſſprechereien.

Halley unterſucht die Hevelianiſchen Inſtrumente.

§. 48. Hevel ließ ſich deſſen ohnerachtet, in ſeiner Methode zu beobachten nicht irren. Er vertrug die anzüglichen Worte des Hooke, mit aller Gelaſſenheit, und behauptete, daß er in Gegenwart eines erfahrnen und unpartheiiſchen Aſtronomen, Proben von ſeiner richtigen Art zu beobachten ablegen: und ſelbige mit teleſkopiſchen Inſtrumenten, zuſammen halten wollte. Dieſes zu bewerkſtelligen, und einen Augenſchein von der Hevelianiſchen Art zu beobachten einzunehmen, iſt von der Königl. Engliſchen Societät, der berühmte Aſtronom Edmund Halley Anno 1679. mit einem teleſkopiſchen Sextanten abgeſchiket worden; allwo er den 26. Maii angelanget, und den Beobachtungen des Herrn Hevels, eine geraume Zeit beigewohnet.

Ausſchlag dieſes Streites.

§. 49. Der Erfolg wieſe es, daß Hevel nicht unrecht hatte. Halley nahm ſelber mit dem Herrn Hevel, mit ſeiner Ehegemahlin und ſeinem Buchdruker zu verſchiedenen malen Abſtände der Fixſterne. Ob man aber gleich die Regel allezeit verrüket, waren doch die Diſtanzen immer einerlei, wie ſie ſonſten ſchon öfters beobachtet worden, faſt ſelbſt in Sekunden; da hingegen bei dem Halleyiſchen Inſtrument, ein Unterſchied von 1. biß 8. Minuten heraus kam; ja, da Hevel mit einem kleinem Quadranten von 1. Schuh: und Halley mit einem weit größern und noch darzu mit teleſkopiſchen Pinnacidien beobachtete, ſind bei dem lezten allezeit 2. erſte Minuten zu viel geweſen; daß alſo der Herr Hevel mit einem kleinen Inſtrument und bloſen Pinnacidien, accurater als Halley, mit einem großen teleſkopiſchen beobachtet hat, wodurch er die Hookiſchen Beſchuldigungen, genugſam wiederleget; (Beſiehe Prodrom. Aſtronom. Hevelii, pag. 29. 30.) von dem er ſeine Beobachtungen, die 30. 40. 50. biß 60. mal richtiger ſein ſollen, alles Bittens ohnerachtet, eben ſo wenig als dieienigen großen Seheröhr von 3. biß 400. Schuhen zu Geſichte kriegen können, welche Hook zu verfertigen vermeinet: und die Sache ſo weit damit zu bringen verhoffet, daß er die Gewächſe und Thiere im Monde und andern Planeten, auch ſonſten im Jupiter, unerhörte Dinge entdeken wollte. Von welcher Materie, in dem An. Climacterico Hevelii An. 1685. Dantiſ. in Fol. edit. mit mehrern Umſtänden nachzuleſen: und worinnen die Beobachtungen enthalten, die Hevel in Gegenwart des Halley verrichtet.

§. 50. Molyneux in ſeiner Dioptricks. part. 2. c. 5. pag. 229. welcher die Hevelianiſchen Beobachtungen unterſuchet, hat befunden daß ſie eben ſo richtig als dieienigen ſein, welche nach der Hand Caßini, Flamſteed und Halley, mit Fernglåſern angeſtellet. Es kam auch endlich dahin aus, daß man die Richitgkeit der Hevellaniſchen Beobachtungen, dem ſcharfen Geſichte und dem großen Fleiß des Hevels zuſchriebe; wodurch man aber zugleich die Hypotheſe bekräftigte, daß man mit den bloſen Pinnacidien eben ſo vollkommen, als mit den teleſkopiſchen Diopteern beobachten könnte; wovon die Beobachtun-

tungen des Herrn Hevels und des Herrn von Wurzelbauers ein unverwerfliches Zeugnis ablegen.

§. 51. Wie die Quadranten zu unterſuchen ſein, ob ſie die rechte Höhe anzeigen, und richtig ausgearbeitet worde? davon hat der P. Feuillee in dem Journal des Obſervations Phyſiques, Mathematiques & Botaniques, faites par l'ordre du Roy ſur le Côtes Orientales de l'Amerique Meridionale & dans les Indes Occidentales, depuis l'année 1707. jusques en 1712. pag. 11. eine Methode fürgeſchrieben, welche ſich alſo verhält. Man beobachtet die Mittagshöhe des Polarſterns gegen Norden und die mittägige Höhe der Kornähre der Jungfrau gegen Mittag, verbeſſert die Höhen durch die Refraktion, und nimmt von ieder Höhe das Komplement zu 90. Graden, welche man in eine Summe bringet. Und die der Diſtanz beider Sterne, die man findet, wenn man den Abſtand des Polarſterns vom Pole zur mittägigen Abweichung der Kornähre der Jungfrauen addirt und 90. darzu thut: gleich ſein ſoll. Findet ſich aber ein Unterſchied, ſo iſt das Mittel der Fehler des Quadranten, um wie viel er nemlich die Höhen höher oder niedriger zeiget. Ich meines wenigen Ortes, glaube ſicherlich, daß man ſich mit dieſer Methode ſehr betrügen kann: und wo ich mich recht erinnere, habe ich in eben dieſem Tagbuch geleſen, daß der P. Feuillee ſelber nicht viel darauf gehalten. Es wird dahero beſſer ſein, wenn man bei der Verfertigung eines Quadranten, allen menſchlichen Fleiß anwendet, damit er genau ein Viertheil eines Zirkels ausmache, und die Eintheilungen ſo richtig, als immer möglich gemacht werden. Denn auf ſolche Weiſe hat man ſich ſo leicht vor keinen merklichen Fehler zu fürchten; zumal wenn man noch die Erinnerung dabei in acht nimmt, welche Hevel pag. 59. Part. I. Mach. cœleſtis angezogen, und die ich im folgenden Kapitel, mit wenigem anführen will.

Wie die Quadrantē zu unterſuchen.

Des Autors Gedanken hierüber.

Das ſiebente Kapitel.

Von den aſtronomiſchen Oktanten, Sextanten, Hemizikeln und Radien. Wie man damit umgehen ſoll, wenn man die Entfernungen oder Weiten am Himmel meſſen will.

§. 1.

Worzu die Meſſung der Diſtanzen dienet.

Man begnüget ſich in der Sternkunde nicht daran, daß man zu ieder Zeit, die Höhe der himmliſchen Körper, über dem Horizonte, mit den Quadranten meſſen kann: ſondern man erkundiget ſich auch, wie weit ein Geſtirn von dem andern abſtehe, weil daraus ihre Länge und Breite, folglich ihr eigentlicher Ort am Himmel herzuleiten iſt; davon die Methode in dem Prodromo Aſtronomiæ des Hevels, pag. 97. & ſeqq. anzutreffen.

Wie die Radien ausſehen. Beſiehe die 23ſte Figur

§. 2. Man gebrauchet zur Meſſung der Diſtanzen, verſchiedene Inſtrumente, nachdem nemlich die Entfernungen groß oder klein ſein. Wenn die Diſtanz ſich nur auf etliche Grad erſtreket, miſſet man ſie mit den ſo genannten Radien, deren vordeſſen auf hieſiger Sternwarte, verſchiedene vorhanden geweſen. Ein Abriß davon, iſt in der 23. Figur. Weil man aber befunden, daß ſie die Dienſte nicht thun, als man wünſchet, werden ſie ſelten mehr gebrauchet: dahero ich auch weder von ihrem Bau, noch dem Gebrauch hier etwas auf die Bahn bringen mag.

Wie die Oktanten beſchaffen.

§. 3. Beſſer ſind die Oktanten, die von mancherlei Größe im Radius und auf ihrem Limbus, den achten Theil eines Zirkels, oder 45. Grad anzeigen. Dem äuſſerlichen Bau nach, ſehen ſie insgemein wie die Sextanten aus: dahero ich hier keine beſondere Abbildung, noch weniger ihren Gebrauch beifügen wollen, weil ſich beides aus der Figur und dem Gebrauch des Sextanten gar leichtlich begreiffen läſſet. Wer von den Hevelianiſchen Oktanten Nachricht haben will, der darf nur in deſſen erſten Theil der Machinæ Cœleſtis nachſchlagen, allwo er pag. 132. und 253. genugſame Nachricht antreffen wird.

Wie die Hemizikeln ausſehen. Beſiehe die 16te Figur.

§. 4. Die Hemizikeln, oder halben Zirkel, dienen zu Entfernungen, die ſich über 90. Grad erſtreken. Einen dergleichen (Beſiehe Fig. 16.) hat der ſeel. Herr Eimmart, auf der hieſigen Sternwarte gehabt. Sein Radius war von 3. Schuhen, und er zeigte auſſer den Viertelsgraden, durch Beihülfe eines beſondern Zirkels, auch die erſten Minuten. Dieweil mit dieſen Hemizikeln, wegen ihrer Kleinigkeit, die Diſtanzen nicht genau genug zu haben, und die größern mühſam zu traktiren ſein, trage ich billig Beden-

ken, ihrem Bau nebſt dem Gebrauch vorſtellig zu machen: vielmehr will ich mich, ohne weitere Umſtände zu den Sextanten wenden, mit denen in den Abſtänden, etwas nüzlichers auszurichten.

§. 5. Tycho, war der Erſte, welcher dieſe Inſtrumente, die den ſechſten Theil eines Zirkels, oder 60. Grad ausmachen, in den Stand gebracht: Es hat ſie aber doch Hevel, wie aus ſeiner Machin. Cœleſt. Part. I. pag. 108. zu erſehen, noch beſſer eingerichtet, und die Diſtanzen ſo genau damit gemeſſen, als noch keiner vor ihm bewerkſtelliget; davon bald einige Proben zur Behauptung ſolches Vorgebens nachfolgen ſollen, wenn wir von der Unterſuchung eines Sextanten, und von dem Mikrometer reden werden.

§. 6. In der 20. Figur, iſt derjenige Sextant abgebildet, welcher auf der hieſigen Sternwarte vorhanden war. Er hatte im Radius AB 5. Schuhe, und iſt ſamt den Bogen CB, wie faſt alle Fimmartiſche Inſtrumente, von Eiſen, der Limbus BC aber von Meßing. Die Regel AD, welche oben in A einen meßingen Cylinder und unten bei E ein tychoniſches Pinnacidium, dergleichen auch bei C iſt, läſſet ſich hinten, auf dem Rüken des Limbus CB in T. (Fig. 21.) wenn man eine Diſtanz gemeſſen, befeſtigen, damit ſie ſich nicht verrüke. Die Regel AD (Fig. 20.) ſchneidet auf dem Limbus CB zwar nur die ganzen und Viertheilsgrade ab, wenn ſie aber zwiſchen ſolchen Abtheilungen enthalten, kann man durch Beihülfe eines bei E vorhandenen Rädchens, das die Schrauben ohne Ende, und dieſe wieder jenes regieret, auſſer den erſten Minuten, auch fünf Sekunden haben. Dieſes Rädchen könnte füglich, ja zu mehrerer Richtigkeit der Beobachtungen, gar davon bleiben, wenn man dafür, wie oben bei dem Azimuthalquadranten des Herrn von Wurzelbauers (Fig. 19.) den Limbus CB, durch Transverſallinien in zehen Sekunden eintheilete und die Regel AD, durch die Schraube ohne Ende, die ich in der 21. Figur mit ab anzeigen laſſen, bei Meſſung der Entfernungen, regierte.

Von dem Sextanten der nürnbergiſchen Sternwarte.

Beſiehe die 21ſte Figur.

Beſiehe die 20ſte Figur.

Beſiehe die 19te Figur.

§. 7. Sonſten iſt dieſer Sextant, auf der hintern Seite (Fig. 21. und 22.) in der Mitte F, um welche die eiſerne Platte GH gehet, in einem meſſingen Cylinder I eingefaſſet, deſſen Axe IL ſich mit der Schraubenmutter M befeſtigen und nach befinden heraus ziehen läſſet. Bei K gehet von dem Cylinder I. ein etwas breites Stük Meßing K hinüber, woran die meßinge Platte N die man in dem durchſchnittenen Cylinder O bewegen, und wenn man dem Plan der beiden Geſtirne gefunden, die man zu meſſen begehret, mit der Schraube P. feſt halten kann, daß der Plan der Weite ohnverändert bleibet. Dieſer Cylinder O, läſſet ſich bei R ein- und ausſchrauben, gleich wie der untere Theil R, mit einer eiſernen Platte in ST in dem hölzernen Cylinder V eingeſchraubet. Gedachter Cylinder V ſteket mit einem andern kleinern W, in der hölzernen Columne IH (Fig. 21.) die wie Fig. 20. weißt, in der Erden eingegraben, hier aber mit einem Geſtell verſehen iſt.

Beſiehe die 21. und 22ſte Figur.

Beſiehe die 21ſte Figur

Wie die Diſtanzen zu meſſen. Beſiehe die 22ſte Figur

§. 8. Wenn man eine Entfernung meſſen will, ſo läſſet man die Schraube P. (Fig. 22.) los, und die beiden Beobachtere richten den Sextanten, das iſt, den Limbus BC (Fig. 20.) dergeſtalt gegen die Gegenſtände, daß ſie alle beide ſelbiges, mit dem Limbus BC und der Gegend des Mittelpunkts A in einer geraden Linie ſehen können. Wenn ſie ſolchem Plan erlanget, befeſtiget man die Schraube P Fig. 21. und 22. an der Scheibe N. ſo bleibt der Plan unveränderlich. Hierauf ſiehet der eine Beobachter aus C (Fig. 20.) nach A, nach den einen, und der andere aus E nach A auf den andern Stern, und rüket die Regel AD ſo lang hin und wieder, biß ſich der Stern, neben dem Cylinder bei A und dem Pinnacidium E genau darſtellet; dabei der andere Beobachter zu gleicher Zeit eben dieſes bei C verrichten muß. Sind ſie alle beide verſichert, daß ſie den Stern recht ſcharf neben den Pinnacidien ſehen, ſo iſt der Abſtand CE gemeſſen, welche die Regel AE, auf dem Limbus BC, in den Abtheilungen abſchneidet; nachdem man ſelbige zuvor auf der hintern Seite, mit der daſelbſt befindlichen Schraube T Fig. 21. befeſtiget, und mit der Schraube ohne Ende ab (oder mit dem Rädchen bei E) ſo lang hin und her gewikelt, biß die Diſtanz ihre Richtigkeit erlanget.

Beſiehe die 20ſte Figur

Beſiehe die 21ſte Figur

§. 9. Hat man die Entfernung zweier Fixſterne gemeſſen, die ſich nicht verändern, weil ſie beſtändig in einer Weite bleiben, kann man ſie ein- oder mehrmal wiederholen, um zu erforſchen, ob man auch ſo richtig verfahren, als die Nothwendigkeit erfodert.

Wie die Diſtanzen des Monds v. den Sternē zu meſſen.

§. 10. Miſſet man den Abſtand des Monds von einem Fixſtern, ſo erwählet man bei dem Monde, den Limbus gegen Morgen oder Abend, Mittag oder Mitternacht, nachdem es nemlich die Lage mit ſich bringet: und addiret hernach bei der gemeſſenen Diſtanz, den halben Monddiameter, der entweder aus dem Kalkulus oder durch den Mikrometer zu finden: ſo erfähret man, wie weit der Stern vom Mittelpunkt des Mondes abgeſtanden.

§. 11. Ob wohl alle aſtronomiſche Beobachtungen, einen groſzen Fleiß erfodern: ſo iſt es doch gewiß daß man ihn abſonderlich bei den Diſtanzen nicht ſpahren darf: wenn ſie ſo richtig als des Hevels ſeine heiſzen ſollen, dahero gehören ſolche Leute zu dieſer Arbeit, die ſchon eine Zeit lang damit umgegangen, und ein Inſtrument bequem zu regieren wiſſen. Will man auch verſichert ſein, ob derienige, ſo mit uns eine Entfernung gemeſſen, ſeine Pflicht beobachtet, ſo verändere man, nach genommener Diſtanz, die Stelle mit ihm, und laſſe ihn den Stern auf der Seite ſuchen, wo wir zuvor geſtanden: ſo können wir bald erfahren, ob wir ihm und der gemeſſenen Weite trauen dürfen. Denn wenn er ſagt, daß er den Stern richtig ſehe, und wir finden gleichfals, daß der andere Stern auf unſere Seite die Pinnacidien berühret: ſo iſt die Entfernung gehöriger maſſen gemeſſen worden.

§. 12. Wenn man den obern Radius eines Sextanten oder Oktanten horizontal richtet, kann man auch die Höhen, die nicht über 60. oder 45. Grad,

damit

damit meſſen; allein weil das erſte Vorhaben Mühe und Genauigkeit erfodert: ſo iſt es beſſer, wenn man dieſe Arbeit mit Quadranten verrichtet, allwo ſo leicht kein Fehler in der Operation zu befürchten iſt.

Wie die Eintheilung der Oktanten und Sextanten beschaffen ſein ſoll.

§. 13. Was die Eintheilung eines Oktanten und Sextanten anbetrift, ſo muß ſie alſo beſchaffen ſein, daß man auf dem Limbus, wenigſtens die 10. Sekunden, auſſer den erſten Minuten haben kann. Von der Methode, die Inſtrumente in die erſten Minuten einzutheilen, habe ich bereits im §. 26. und 28. des vorigen ſechſten Kapitels gehandelt: hier aber will ich meinem daſelbſt gethanen Verſprechen gemäß ausführlich lehren, wie der Limbus eines ieden Inſtruments aus geometriſchen und trigonometriſchen Gründen, richtig in zehen Sekunden oder noch näher einzutheilen.

§. 14. Es iſt bekannt, und de la Hire hat es in ſeinen Tabulis Aſtronomicis pag. 58. Bion aber in der mathematiſchen Werkſchule pag. 211. angeführet, daß die Transverſallinien eines Limbus einander in der Weite gleich, die Zirkellinien aber ungleich ſein; welche Ungleichheit iedoch nicht zu verſpühren, wenn der Radius eines Inſtruments, nicht über 3. Schuhe, und der Limbus nicht über einen Zoll breit iſt. Wenn hingegen der Radius und der Limbus größer, ſo zeiget ſich das Gegentheil. Unterdeſſen kann man gleichwol, zur Vermeidung alles Vorwurfes, und einer beſorgenden Unrichtigkeit, bei kleinen und großen Inſtrumenten, nachfolgende Eintheilungsart in Obacht nehmen.

Wie die Eintheilungen der mathematiſchen Inſtrumenten zu berechnen. Beſiehe die 20ſte Figur

§. 15. Merket demnach, wenn ihr die Transverſallinien, auf den Limbus der mathematiſchen Inſtrumenten richtig eintheilen wollet, ſo könnt ihr es trigonometriſch, dergeſtalt berechnen. Weil euch bei euerm Inſtrument, als bei einem Quadranten, oder Sextanten, der Radius AB und die Breite des Limbus: CB (Fig. 20.) zum Beiſpiel der erſte 5. Schuhe, oder 50. Zoll, und der andere 2. Zoll, der auch wohl nach Beſchaffenheit des Radius AB 3. oder 4. Zoll ſein kann, im voraus bekannt iſt: ſo wiſſet ihr auch durch die Subtraktion BC von AB, die Länge des kleinern Radius AC oder AD 48. Zoll. Soll nun die Transverſallinie BD, über einen ganzen halben oder noch geringern Theil eines Grades, den wir hier einen ganzen Grad BF oder GD fortſezen, winkelmäßig gezogen werden: ſo erlanget ihr auch den Winkel BAD, hier 1. Grad oder 60. Minuten. Und es ſind euch, in dem flachen Triangel BAD, die Seite AB. 50. die Seite AD 48. Zoll, und der Winkel BAD 1 Grad bekannt; aus welchen Aufgaben die Winkel ADB und ABD durch die zweite Aufgabe des Vlaccens der Ausgabe in Folio und Oktav, nach dieſer Analogie zu erforſchen:

Wie ſich verhält die Summe der beiden Seiten AB und AD zu deren Differenz BC: Alſo verhält ſich der Tangent der Helfte zu den Tangenten über oder unter der Helfte; die zur Helfte addirt den ſtumpfen Winkel ADB und von der Helfte abgezogen,

den

den ſcharfen Winkel ABD giebt. Wobei zu wiſſen iſt, daß die Summe der geſuchten Winkel, das Komplement des Winkels BAD zu 180. Graden, nemlich hier 179 Grad, die geſuchte Helfte aber 66°. 50′. 51″. und der Winkel ADB 156°. 20′. 51″. als wie der Winkel ABD 22°. 39′. 9″. iſt. Denn der trigonometriſche Kalkulus ſiehet alſo aus.

Die Summe AB und AD	98. Zoll	Logarith.	1. 9912261.
Die Differenz der Seiten CB	2. Zoll.	Logarith.	0. 3010300.
Halbe Summe der Winkel	89°. 30′.	Logar. Tang.	12. 0591416.
		Summe	12. 3601716.
		Tang.	10. 3689455. Reſid.

Die Helfte der Differenz	66°.	50′.	51″.	So man
ſie addirt zur Helfte der Winkel	89.	30.	0.	kommt der
ſtumpfe Winkel ABD	156.	20.	51.	und ſo man
ſie abziehet, der ſcharfe Winkel ABD	22.	39.	9.	

§. 16. Da ihr ſolcher geſtalt, in dem Triangel ABD, alle Winkel habet, und auch deren beide Seiten AB und AD gegeben: als iſt die Baſis BD, oder die Länge der Transverſallinie zwiſchen den erſten und andern Theil, des erſten Grades CB. DF, aus des Placcens 4. Aufgabe folgenden Verhältniß nach, gar leicht zu erlangen.

Wie ſich verhält der Sinus des Winkels ADB 156°. 20′. 51″. (davon ihr in der Operation das Komplement zu 180. Graden nehmet) zu der Seite AB 50 Zoll: alſo verhält ſich der Sinus des Winkels BAD 1. Gr. zur Seite BD. 2. Zoll 2. Linien: und iſt der Kalkulus ſo beſchaffen:

ADB	22°.	39′	9″.	Sinus	9. 6033484.
BAD	1.	0.	0.	Sinus	1. 6989700.
AB	50.	0.	0.	Logar.	8. 2418553.
					9. 9408253.

Davon das Obere abgezogen, bleibt der Seite BD ihr Logar. 0. 3374769. der giebt aus den Tafeln 2175. oder die Seite BD. faſt 2. Zoll 2. Linien.

§. 17. Izt müſſet ihr die Theilungen ſelber ſuchen, und zur Nachricht merken, daß der Winkel ABD oder ABE die einander gleich ſich niemal verändert. Hingegen wird der ſtumpfe Winkel AEB nach Beſchaffenheit der Weite BG, die aus 5. 10. 20. und mehr Minuten beſtehet, um ſo viel ſtumpfer, als der Winkel BAE ſchärfer wird: und iſt ſelbiger über beide Winkel ABE und BAE immerfort das Komplement zu 180. Graden. Wenn er nun zu ieder Theilung gefunden worden, ſo verfähret man ferner wie zuvor bei der ganzen Transverſallinie BD geſchehen: und ſpricht wieder:

Wie der Sinus des Winkels ADB zu der Seite AB alſo der Sinus BAE, den wir hier einen halben Grad oder 30. Minuten feſtſezen wollen:

wollen; zu BE als dem Theil der Transverſallinie BD, welche gegen dem verlangten Theil des Grades überſtehet. Die Rechnung verhält ſich alſo:

ABE oder ABD	22°.	39′.	9″.	
darzu BAE.	0.	30.	0.	
wird die Summe	23.	9.	9.	dieſe nehmet von
	180.	0.	0.	bleibt der
Winkel AEB	156.	20.	51.	davon nehmet ihr in dem Kalkulus
das Ganze zu 180. nemlich	23.	9.	9.	Sinus 9. 5945012.
die Seite AB.	50.	0.	0.	Logar. 1. 6989790.
BAE.	0.	30.	0.	Sinus 7. 9408419.
				Summe 9. 6398119.

Iſt der Reſt der Linie BE Sinus 0. 0453207. Der giebt aus den Tafeln 1109. die Seite BE oder den Theil der Transverſallinie 1. Zoll. 1. Linie. Wenn der Kalkul nicht falſch gemacht iſt.

§. 18. Wenn ihr nun mit den übrigen Theilen ſo verfahret, ſo kriegt ihr die Weiten aller Linien, die, wenn ihr ſie durch Beihülfe einer richtigen Skala, und eines guten Zirkels, zumal auf einem noch breitern Limbus, genau unterſuchet, in der Weite von einander unterſchieden, aber richtig gefunden ſein.

§. 19. Solche Linien, und die übrigen Abtheilungen auf den Limbus eines Inſtruments zu reiſſen, verfahret alſo: Theilet erſtlich den ganzen Limbus in ſeine gehörige Grade, als einen Quadranten in 90. einen Sextan in 60. einen Oktanten in 45. Grad; und ieden einzeln ABCD (Fig. 30.) das iſt AB und CD in 6. gleiche Theile 10. 20. 30. 40. 50. F. und von dieſem, wieder ieden in 2. Theile, 5. 15. 25. 35. 45. 55. ſo iſt der ganze Grad, auf AB und CD oder EF, von 5. zu 5. in 60. Minuten eingetheilet; weßwegen ihr die Punkte 5. 5, 10. 10, 15. 15, und alle die übrigen durch gerade Linien zuſammen ziehen; auch wenn es beliebig die Zahlen unter EF und GH, die ganzen Grade aber unentbehrlich zwiſchen GI und HK ſchreiben müſſet. Wie die Abtheilungen auf die Inſtrumente zu tragen. Beſiehe die 30ſte Figur

§. 20. Die aus dem Mittelpunkt des Inſtruments mit einem Stangenzirkel gezogene Bögen, IK. GH. EF, und CD, haben eine ſelbſt beliebige Weite. Der Zwiſchenraum CA oder DB, iſt der Weite CB in der 29. Figur gleich, deren Zwiſchenlinien, nach den vorhergehenden 15. 16. und 17. §. §. trigonometriſch berechnet worden. Wenn ihr nun erwehnte Zwiſchenlinien auf 5, 10. oder mehr Minuten berechnet, ſo reiſſet ſie hernach, zum Exempel, in der 30. Figur RS. PQ. NO. LM. aus dem Mittelpunkt, mit der gefundenen Weite RC. PR. NP. L. N. AL. über den ganzen Limbus des Inſtruments, oder durch alle einzelne Grade der Eintheilungen und theilet ieden Zwiſchenplaz zweier Linien, z. E. C. R. in 6. Theile, die ihr ebenmäßig über den völligen Limbus zu ziehen: ſo iſt durch Beihülfe der Transverſallinien 5. C. 10. 5, 15. 10. ıc. ieder Grad in 60. einzelne Minuten; und iede einzelne Minute in zehen Sekunden richtig eingetheilet.

§. 21. Zum Beiſpiel: in der 30. Figur, enthält C5. oder A5. von dem ganzen Grad CD oder AB 5. Minuten. Weil nun der Zwiſchenraum A5, wel-

cher ſo viel als C 5, durch die Transverſallinie 5. C in 5. Theile oder einzelne Minuten abgetheilet worden: als ſind R f. ein, P g. zwo, N h. drei, L l. vier und A 5. fünf einfache Minuten; dergleichen auch von allen übrigen Zwiſchenpläzen zu verſtehen iſt. Faſt eine gleiche Bewandniß, hat es mit den Sekunden. Denn weil das Interſtitium R C oder S D, aus 6. Theilen; eine Minute R f aber aus 60. Sekunden beſtehet: ſo folget es unſtreitig, daß ieder Raum 10. Sekunden, nemlich l a, 10. m b. 20, n c. 30, o d, 40. p e. 50, und R f 60. Sekunden bedeuten.

§. 22. Aus dieſer kurzen Erklärung werdet ihr leichtlich begreiffen, wie die Größe einer gemeſſenen Höhe oder Diſtanz, auf dem Limbus der Inſtrumenten, bei dergleichen Eintheilungen, zu beſtimmen iſt. Gehet nemlich die Regel des Inſtruments, TV durch den Punkt q, der Transverſallinie 20. 15. ſo ſchneidet ſie über den 6ten Grad A I noch 17. Minuten P g k und 40. Sekunden kq ab; deßgleichen, wenn die Regel W X durch den Punkt r der Transverſallinie 45. 40. gienge, würde man ſagen müſſen, daß der gemeſſene Bogen A W oder IX. 6. Grad A I 41. Minuten R f t und 20. Sekunden t r beträget, wie aus der 30. Figur, auf das deutlichſte abzunehmen. Wenn die Regel den Zwiſchenplaz zweier Linien von zehen Sekunden berühret, kann man wol auch quina oder fünf Sekunden beſtimmen; allein weil eine ſolche gar zu genaue Richtigkeit, weder in der Methode der Eintheilung, noch in der Methode zu beobachten, vor nüzlich oder richtig anzuſehen: ſo thut man beſſer, woferne man ſich an 10. Sekunden einer Minute begnüget: als wenn man durch dergleichen vergebliche Strittigkeit, eine Vollkommenheit in der Aſtronomie zu befördern vermeinet.

Was bei Aufreiſung der Eintheilungen zu merken.

§. 23. Wenn ihr dieſe mühſame Arbeit der Eintheilung unternehmet, ſo übereilet euch ia nicht dabei, und reißet die Bögen und Linien, ſo ſubtil als immer möglich, damit man ſie, wenn ſie nicht gerathen, deſto eher wieder auslöſchen kann. Gebrauchet auch recht ſpizige Zirkel, die keine tiefen Punkte oder ungleiche Hölen machen. Denn ſonſten werdet ihr aus der Uebung befinden, daß ein kleiner Fehler, der faſt nicht zu begreifen, durch die Verſezung des Zirkels, gar was großes austragen kann; weswegen eben alle erſinnliche Mühe, eine vollkommene Gedult, eine zulängliche Zeit und andere Zugehörungen darzu anzuwenden.

§. 24. In dem 29. §. des 6. Kapitels, habe ich geſagt, daß man eben nicht nöthig die Zirkelbögen der Eintheilungen auf dem Limbus zu reißen, indem man auch die 10. oder 5. Sekunden, ohne dieſelbige haben kann. Die Sache verhält ſich in der That alſo, und kann man dabei einer großen Mühe überhoben bleiben, wie ihr aus folgenden Unterricht, vernehmen werdet.

§. 25. An ſtatt, daß ihr die Bögen nach obiger Diſtanz auf den ganzen Limbus reißet: ſo bemerket ſie nur neben an der Seite der Regel, wo ſie die Eintheilungen abſchneidet: denn weil alsdenn durch dieſe, die Transverſallinien, gleichſam herunter gehen und ſie durchſchneiden: ſo zeigen dieſe Merkmale der Bögen zugleich den Bogen der Höhe oder der Weite, auf dem Limbus, welches durch eine beſondere Figur zu erklären, verhoffentlich nicht wird nöthig ſein.

Wie die Inſtrumente zu unterſuchen.

§. 26. Nun folget etwas, davon ich ſchon im lezten §. des vorigen Kapitels Erwehnung gethan: wie man nemlich die Inſtrumente unterſuchen ſolle, ob

ob ſie richtig eingetheilet worden. Der Erfinder ſolcher Methode iſt Tycho de Brahe, der ſie dem Lib. I. Progymnaſ. pag. 200. & 203. und Hevel ſeiner Machinæ Cœleſtis, Part. I. pag. 59. & 60. und dem Prodromo Aſtronomiæ pag. 18. & 27. dergeſtalt einverleibet.

§. 27. Man nimmt mit einem Quadranten, die Mittagshöhen einiger Sterne um den ganzen Himmel, die ſich bei der Ekliptik und dem Aequator befinden, und leitet aus deren Abweichung trigonometriſch den Unterſchied der Höhen her. Wenn dieſe einen kompleten Zirkel ausmachen, oder doch um was weniges zu viel oder zu wenig davon unterſchieden ſind, ſo hat man ſich ſicherlich darauf zu verlaſſen, daß die Inſtrumente richtig eingetheilet worden.

Zum Beiſpiel, wie der Herr Hevel in Prodromo Aſtronomiæ p. 25. 28. meldet, hat er der nachgeſezten Sterne ihre aufſteigende Differenz in Grad Minuten und Sekunden, alſo befunden:

Lucida Arietis	37°.	5′.	30″.
Palilicium Tauri	46.	59.	10.
Pollux Geminorum	36.	26.	20.
Regulus Leonis	49.	16.	28.
Spica Virginis	42.	18.	14.
In Manu Serpentarii	54.	24.	12.
Lucida Aquilæ	48.	25.	10.
Marcab Pegaſi	45.	4.	56. Dieſe machen in der
Summe juſt	360.	0.	0. oder einen völligen Zirkel;

welches eine Anzeige, daß ſeine Inſtrumente richtig geweſen: zumal da die Aſcenſionaldifferenzen aus dem Kalkul pag. 25. Prodr. Aſtron. 359°. 59′. 56″. gegeben.

§. 28. Statt der Unterſuchung der Sextanten, hat der Herr Hevel, wie Tycho und auch Flamſteed gethan, eben dieſer Sterne ihre Diſtanzen gemeſſen: und nachdem er ſolches, wie er in Part. I. Machinæ Cœleſt. pag. 60. meldet, öfters mit ſeinem in dieſer Arbeit auf das beſte geübten Mitgliede Krezmer, wiederholet, hat ſichs gewieſen, daß die Summe der Diſtanzen, mit einem wenigen Unterſchied, auch einen ganzen Zirkel betragen, daraus er und aus dem darzu gehaltenen Kalkulus die Richtigkeit ſeiner Sextanten und Beobachtungen hergeleitet hat.

Das Examen der Sextanten und Oktanten durch Diſtanzen.

Die Sterne und deren Abſtände waren aus Prodromo Aſtronom. pag. 19. nachgeſezte:

1. Lucida Arietis & Palilicium	35°.	32′.	15″.
2. Palilicium & Pollux	45.	3.	40.
3. Pollux & Regulus	37.	0.	0.
4. Regulus & Spica	54.	1.	55.
5. Spica a ſuperiori in ſiniſtra manu Serpentarii	42.	23.	0.
6. Stella in Serpentario & lucida Aquilæ	55.	19.	0.

 7. Aquila

7. Aquila & Marcab	47°. 48′.	10″.	
8. Marcab & lucida Arietis	43.	37.	25.
Summe	360.	55.	25.

Welche Diſtanzen aus der Weite und Höhe herge-
genommen nach dem Hevel 360. 55. 19. betragen.

Tycho, und der nunmehro verſtorbene Engliſche Aſtronom Flamſteed, haben ſie alſo befunden.

	Tycho			Flamſteed		
1.	35°.	32′.	10″.	35°.	32′.	5″.
2.	45.	5.	0.	45.	3.	35.
3.	36.	59.	30.	37.	0.	55.
4.	54.	2.	0.	54.	2.	10.
5.	42.	33.	30.	32.	32.	50.
6.	55.	17.	20.	55.	19.	0.
7.	47.	49.	40.	47.	48.	0.
8.	43.	37.	15.	43.	37.	30.
Summe	360.	56.	25.	Summe 360.	56.	5.

§. 29. Den Liebhabern der Sternkunde zu gefallen und zur Uebung in Meſſung der Abſtände, die in den Fixſternen unveränderlich bleiben, will ich hier noch einige von dem Herrn Hevel auf das genaueſte gemeſſene Abſtände, aus dem Part. II. ejusdem Machinæ Cœleſtis, anführen; von welchem raren und koſtbaren Buche, alle Exemplarien im Rauch aufgegangen, und nur etliche wenige in der Welt noch übrig ſein.

Einige von Hevel accurat gemeßene Diſtanze werden mitgetheilet

Caput Andromedæ & lucida arietis	27°.	8′.	30″.
Humerus dexter & ſiniſter Aquarii	10.	2.	0.
Lucida Aquilæ & Cauda Cygui.	38.	2.	50.
Lucida arietis & Schedir Caſſiopeæ.	36.	38.	40.
Capella & Procyon. ſ. can. minor.	51.	6.	50.
Arcturus & Lucida Coronæ.	19.	29.	10.
Sirius ſ. can. major & Cor Hydræ.	40.	17.	30.
Procyon & Caſtor Geminorum	26.	36.	5.
Cor Hydræ & Regulus Leonis	22.	59.	25.
Regulus & Spica Virginis.	54.	1.	55.
Lucida Lyræ & ſtella polaris.	51.	34.	30.
Arcturus & Spica Virginis.	32.	59.	50.
Lucida Coronæ & Centrum ♎	36.	19.	25.
Pollux & Cor Hydræ	44.	12.	20.
Marcab Pegaſi & caput Meduſæ	58.	12.	0.
Cor Scorpii & Spica Virginis	45.	52.	55.

Noch mehr kleine Entfernungen, will ich mittheilen, wenn wir von dem Mikrometer handeln, weil man ſie ohnentbehrlich darzu haben muß.

Wie die wahre Abſtände der

§. 30. Zum Beſchluß dieſes Kapitels, müſſet ihr merken: dieienige Diſtanz zweier Sterne, ſo man mit einem Oktanten oder Sextanten ge-

gemeſſen, iſt nicht die eigentliche oder wahre: ſondern nur die ſchein- bahre; indem beide Sterne der Refraktion annoch unterworfen. Um aber die wahre Entfernung zu erfahren, muß man die Höhe der Sterne zur Zeit der Beobachtung wiſſen: und hierauf nach derienigen Methode trigonometriſch verfahren, welche der Herr Hevel ſeinem Prodromo Aſtronomiæ, pag. 97. einverleibet. Sterne zu finden.

Das achte Kapitel.

Von dem Azimuthalinſtrument, was es eigentlich ſei: und wie man es gebrauchet, wenn man die Azimuthen und die Auf- und Untergangsweiten der himmliſchen Körper, beobachten will.

§. 1.

Es iſt aus der Lehre der Sphärik bekannt, daß das Azimuth eines Geſtirns, ein Bogen des Horizonts, zwiſchen den Mittags und einen Vertikalzirkel, darinnen das Geſtirn begriffen, wenn man ſein Azimuth, oder die Gröſſe dieſes Horizontalbogens beobachten will. Wie man das Azimuth trigonometriſch findet, habe ich in meinen Aufgaben gewieſen. Wie man es aber beobachtet, davon will ich iezt Unterricht geben, da ich die Beſchreibung und den Gebrauch eines Azimuthalinſtruments, vor die Hand genommen. Was ein Azimuth heiſſe.

§. 2. Nirgends laſſen ſich die Azimuthen bequemer und von einem Beobachter allein beobachten, als auf dem Azimuthalquadranten, wo man die Höhe und das Azimuth eines Geſtirns mit einander zugleich, und zwar das leztere ohne die geringſte Mühe haben kann. Denn wenn ich daſelbſt die Höhe eines Sterns, der Sonne, oder eines Planeten, auſſer dem Meridian, entweder gegen Oſten oder Weſten meſſe: ſo ſchneidet der Perpendikularradius des Quadranten IN. (Fig. 19.) oder das dabei befindliche Pendul W das Azimuth, auf dem innern Limbus des Azimuthalzirkels ab, und heiſſet der Bogen von der Mittagslinie biß zum abgeſchnittenen Punkt, das Azimuth. Wie die Azimuthen mit den Azimuthalquadranten zu beobachten. Beſiehe die 19te Figur.

§. 3. Liegt der Horizontalradius des Quadranten AB. (Fig. 18.) auf dem Azimuthalzirkel, ſo zeiget er gleicher geſtalt bei ieder Höhe das Azimuth auf dem Limbus, daß man nur das Aug darauf hinwenden darf, ohne deßwegen weiter eine Hand anzulegen. Beſiehe die 18te Figur.

§. 4. Hat man keinen Azimuthalquadranten, ſo muß derienige, ſo die Azimuthen beobachten will, ſich ein beſonderes Azimuthalinſtrument anſchaffen, dergleichen auf der hieſigen Sternwarte annoch anzutreffen, und in der 25. Figur, wiewol was das untere Theil anbelanget etwas verändert und nach der ehemaligen Beſchaffenheit abgebildet iſt.

Beſchreibung des Azimuthalinſtruments auf der Nürnbergiſchen Sternwarte. Beſiehe die 25ſte Figur

§. 5. Es liegt nemlich, auf verſchiedenen hölzernen Füßen, ein eiſerner Ring QTWS, der mit einem meßingen und in Viertelsgrad eingetheilten Limbus horizontal bedeket iſt. Deſſen Radius erſtreket ſich auf 5. Nürnbergiſche Schuhe: und etwas einwärts iſt noch ein kleinerer von Eiſen, worauf 2. eiſerne Stänglein BD und CE liegen, an deren Ende BEDC vier andere BF. EH. DI. und CM. hinauf, nach den meßingen Zirkel FMHI gehen, allwo ſie in FMIK, wie unten bei BE. DC angeſchraubet, und ſich um das Centum A herum ſchieben laſſen: von dem obern Zirkel FMIH gehen noch 4. andere eiſerne Stänglein hinauf nach O, allwo eine meßinge Platte, die in der Mitte ein Loch, aus welchem verſchiedene Fäden aO. bO. gO. ZO. YO, auf dem Limbus QZWT herunter hangen, und mit Bleigewichten c. d. beſchwehret ſind. In dem Mittelpunkt des Azimuthalinſtruments ſtehet ein meſſinger Cylinder A, der ein etwas tiefes Centrum: und aus den meßingen Ringen P. R. H. X. gehen Strike herunter auf das hölzerne Geſtelle, die an etwas ſtarken und langen Schrauben umwikelt in QTWS. eingeſchraubet.

Beſiehe die 25ſte Figur

§. 6. Wenn man dieſes Inſtrument zum Gebrauch zubereiten will: ſo hänget man an die Schnur Oh, eine genugſame ſchwehre meßinge Kugel A, die man bei i kurz und lang ſchrauben kann. Hernach ziehet man die 4. Strike WX. SR. QP. und TH, mit den Schrauben QSWT. ſo lang an, biß das Gewichte, oder die Kugel A mit ihrer Spize, iuſt in das Centrum des Cylinders zu ſtehen komme, und nicht heraus weichet. Auf ſolche Weiſe iſt das Inſtrument zur Beobachtung eines Azimuths zubereitet.

Beſiehe die 25ſte Figur

§. 7. Woferne es aber ſeinen rechten Stand haben ſoll, ſo muß der Schatten der Schnur Ohi und Ofg, die den Anfang des erſten Grades auf der mitternächtigen Seite ngm in g berühret, im wahren Mittage, das iſt, wenn die Sonne kulminiret, zuſammen fallen, und alſo das Auge und die Schnur Ofg und Ohi eine Linie ausmachen; auf welche Erinnerung man auf das genaueſte Achtung zu geben, wenn man den Azimuthalzirkel, horizontal befeſtiget, weil die Beſtimmung der Mittagslinie Ag. auf dem Inſtrument das nothwendigſte Stük, ſo zu ſeiner gehörigen Stellung erfodert wird: und wo dieſe nicht richtig, können auch weder die Azimuthen noch die Auf- und Untergangsweiten nimmermehr gebührend beobachtet werden. Mit einem Worte, wenn das Azimuthalinſtrument recht ſtehen ſoll, ſo muß lAg mit der Mittagslinie überein treffen, und n den wahren Untergang, m aber den wahren Aufgang oder Mitternacht anzeigen; welches auch bei allen Azimuthalzirkeln zu merken iſt.

Beſiehe die 25ſte Figur

§. 8. Will man auf dieſem bißhero beſchriebenen Inſtrument, das Azimuth eines Fixſtens zu einer gewiſſen Zeit beobachten, da er auſſer dem Meridian ſtehet; ſo nimmt man einen von den Fäden, der aus O herunter hänget,

get, und führet ihn auf dem Limbus ſo lang herum, biß er den mittlern Faden Ohi und den Stern bedeket; da denn der Faden den Bogen des Azimuths auf dem Limbus lngm abſchneidet.

§. 9. Begehret man das Azimuth der Sonne zu haben: ſo müſſen die Schatten der beiden Fäden, in dem Moment der Beobachtung über einander fallen; weil ſolches das Kennzeichen, daß alsdenn die Sonne iuſt hinter den beiden Fäden ſtehet.

§. 10. Bei den Azimuthen des Monds muß man ſeine Mitte, als das Centrum, dem Auge nach ſchäzen, oder einen gewiſſen Limbus erwehlen, und den halben Diameter vom beobachteten Azimuth nach Beſchaffenheit des Limbus, entweder addiren oder ſubtrahiren, damit man daraus das Azimuth des Mittelpunkts des Monds erhält, indem alle Beobachtungen der Geſtirne von ihren Mittelpunkten, verſtanden werden.

§. 11. Ob an dem gegenwärtigen Azimuthalinſtrument, wegen ſeines Baues und Richtigkeit nichts auszuſezen, zumal wenn es unter freiem Himmel, dem Wind unterworfen, das will ich hier nicht beurtheilen. Ich meines Ortes wendete die darzu erfordernde Unkoſten auf einen Azimuthalquadranten, der nicht ſo vielen Veränderungen unterworfen, und den ich vor dem beobachten nicht erſt ſo weitläuftig richten dürfte. Unterdeſſen, hat das erwehnte Azimuthalinſtrument den Vortheil, daß man verſchiedene differente Azimuthen zugleich, und in einem Moment, darauf beobachten kann, wenn anderſt mehr als ein Beobachter darzu vorhanden iſt.

§. 12. So leicht als die Azimuthen zu beobachten: eben ſo leicht kann man auch bei dieſem und faſt allen andern Arten der Azimuthalinſtrumenten, die Auf- und Untergangsweiten haben. Es iſt aber die Amplitudo ortiva & occidua, der Abſtand eines Geſtirns am Horizont, von dem puncto ortus & occaſus æquinoctialis. Will man der aufgehenden Sonne ihre amplitudinem ortivam beobachten: ſo ſtellt man ſich bei dem Azimuthalinſtrument (Fig. 25.) auf die Seite gegen Abend, und regieret daſelbſt einen von den herunter hängenden Fäden, daß er nebſt dem mittlern Ohn, das Centrum der Sonne durchſchneidet: ſo hat man auf dem Limbus die amplitudinem ortivam. Hätte man zum Beiſpiel die Beobachtung in dem vierten Theil des Zirkels nl verrichtet: hieſe die amplitudo ortiva ſeptentrionalis, als wie bei Y die amplitudo occidua ſeptentrionalis der niedergehenden Sonne, die man durch grüne oder andere gefärbte Gläſer anſchauen kann. Wäre ſie hingegen in dem Quadranten gn. verrichtet worden, hieſe ſie amplitudo ortiva meridionalis, als wie bei Z amplitudo occidua meridionalis, oder ſüdlich; welches aus dem Abſtand der Sonne, und eines andern Geſtirns von dem ortu æquinoctiali m und occaſu æquinoctiali n. herzuleiten iſt.

Wie der Soñe ihre Auf- u. Untergangsweiten zu beobachten

Beſiehe die 25ſte Figur

§. 13. Mit dem Monde, Jupiter und der Venus, welche leztere ein gutes Geſichte, füglich auf- und untergehen ſehen kann, verfähret man eben alſo. Mit den übrigen Planeten und Fixſternen aber, läſt ſichs nicht thun: und ob man ſchon einen Tubus gebrauchte, dürfte wol endlich von einigen ihr ortus und oc-

caſus,

caſus, aber nicht die amplitudo ortiva & occidua, zu beobachten ſein. Unterdeſſen iſt nichts daran gelegen. Denn in der Sternkunde, werden die Auf- und Untergangsweiten nicht viel gebrauchet. Bei der Schiffahrt hingegen, hat man ſie nöthig, wenn man die Abweichung des Magneten, finden will; davon der oben angezogene Pater Feuillee ſeinem Journal des obſervations Phyſiques, Mathematiques & Botaniques, &c. verſchiedene Exempel einverleibet.

Von einem andern Azimuthalinſtrument.

§. 14. Weil das bishero angeregte Azimuthalinſtrument ſo beſchaffen, daß es aus verſchiedenen Urſachen, wol nicht rathſam, ſich eines von dergleichen Gattung beizulegen: als will ich noch ein anderes anführen, welches bequemer, vortheilhaftiger und richtiger heißen dürfte.

Beſiehe die 24ſte Figur.

§. 15. Nehmet eine runde eiſerne Platte, CABD im Radius ZC oder ZB ſo groß, als ihr ſelbſt verlanget. Dieſe leget horizontal entweder auf einen Stein, daß CPZRB die Meridianlinie; oder befeſtiget ſie auf ein hölzernes Geſtelle, wie die 24. Figur ausweiſet, damit wenn es die Umſtände erfodern, ihr das Inſtrument von einem Ort zum andern bringen könnet. Wollt ihr die ganze Platte aus Meßing, oder zur Noth aus Kupfer machen, wäre es ſehr gut, es müſte aber nur wol polirt, und in einer gleiche ſein. Iſt ſie hingegen nur von Eiſen: ſo befeſtiget um die äuſſere Circumferenz einen meßingen Limbus und Zirkel ABDC 2. oder 3. Zoll breit, nachdem nemlich der Radius ZB, groß iſt. Innenwendig befeſtiget noch eine meßinge Scheibe PQRS, die mit dem vorigen Limbus einerlei Höhe hat. Gedachten Limbus CABD theilet von C nach A und D, deßgleichen von B nach A und D in 90. Gr. und ieden Grad, nach der oben im §. 15. & ſeqq. des vorigen Kapitels beſchriebenen Art, in erſte Minuten, oder noch kleinere Theile, damit die Azimuthen und Höhen, um ſo viel genauer zu beobachten ſein.

§. 16. In das Centrum Z füget einen Cylinder, oder eine Platte, worinnen die meßinge Regel EGMO, die ſo lang, oder etwas länger als der Diameter des Zirkels auf dem Limbus ſich leicht herum drehen läſſet. Streichet dieſe Regel, die eine verhältnißmäßige Breite MO, mit Oelfarb weiß an, und ziehet durch die Mitte, die Linie IN, daß die Helfte der Regel EG die Theile des Limbus bei GH, recht ſcharf abſchneidet: und die Theile oder den Bogen des Azimuths und der Weite weiſet. Bei MO, iſt eine andere eben ſo lang und breite Regel OLF dergeſtalt angemacht, daß man ſie durch Hülfe eines Gewindes FO, vor und hinter ſich lenken; ia gar auf EHOM legen, und dieſelbige in einer Linie gleich machen kann. Doch das leztere iſt unnöthig, vielmehr muß ſie ſo gerichtet ſein, daß ſie mit EMOH in N einen ſtumpfen Winkel macht. Solches zu bewerkſtelligen, laſſet in der Mitte der ausgeſchnittenen Regel OLF, aus dem Ende der Linie IN, in N einen Faden von N nach K und von K nach I gehen: ſo kann die Regel FL nicht mehr zurüke weichen, als es die Länge des Fadens IK erlaubet: ſondern ſie wird in N einen ſtumpfen Winkel machen, und die Fäden NK und IK werden mit der Linie IN iuſt zuſammen treffen; oder wenn die Sonne, auf den Faden IK ſcheinet, muß der Schatten die Linie IN bedeken, und mit dem Schatten des Fadens IK zu-

IK zuſammen fallen, welches eben die Anzeige, daß die beiden Fäden NK und IK den Mittelpunkt der Sonne zugleich durchſchneiden.

§. 17. Was nun den Gebrauch dieſes Azimuthalinſtruments anbelanget, ſo muß es vor allen Dingen horizontal ſtehen. Wenn man es gleich anfänglich auf einem Stein nach der Mittagslinie CPZRB horizontal befeſtiget, ſo befindet ſich das Inſtrument ſchon in ſeinem gehörigen Stand. Iſt es hingegen ſo beſchaffen, daß man es, wie einen tragbaren Quadranten, von einem Orte zum andern tragen kann, ſo leget man über das Centrum Z, oder auf dem Plan PZR, eine richtige Bleiwage, und rüket die Schrauben des Geſtelles, TVWX, ſo lang auf und nieder, biß der Limbus horizontal iſt, und die Linie CPZRB, mit der Mittagslinie vollkommen überein trift. Denn wo beide Zugehörungen nicht herbei geſchaffet worden, kann das Inſtrument die Azimuthen und Weiten nimmermehr richtig anzeigen.

§. 18. Iſt das Inſtrument nach der Mittagslinie, und horizontal geſtellet, und man will zu einer gewiſſen Zeit, ein Azimuth der Sonne beobachten: ſo ſchiebet man die Regel EHMO ſo lang links oder rechts, biß der Schatten des Fadens IK die Linie IN bedeket, und zugleich mit dem Schatten des Fadens NK überein trift. Ihr findet alsdenn, daß die Regel EHMO, das Azimuth CH auf dem Limbus CABD bei GH abſchneidet, welches man von C nach A, das Azimuth von Mittag gegen Abend, und von C nach D, das Azimuth von Mittag gegen Morgen, zu nennen pfleget.

§. 19. Nimmt man das Azimuth des Monds, ſo ſiehet man durch die ausgeſchnittene Regel OLF, und wenn das Aug mit den beiden Fäden NK. IN. durch den Mittelpunkt des Monds gehet, ſo ſchneidet die Regel EHMO das Azimuth des Mittelpunkts des Mondes auf dem Limbus ebenfalls ab; welche Methode bei den übrigen Planeten und Fixſternen gleichergeſtalt in acht zu nehmen.

§. 20. Verlanget man eine Aufgangsweite zu beobachten, ſo rüket oder ſchiebet man die Regel MO, zum Beiſpiel nach f, und ſiehet mit gefärbten Gläſern durch die beiden Fäden in den Mittelpunkt der Sonne, weil bei dem Auf- und Niedergang der Sonne, der Schatten, ſich nicht deutlich ſpühren läſſet: ſo iſt Di die mitternächtige Aufgangsweite der Sonne, als wie g. die mittägige Aufgangsweite der Sonne DN; deßgleichen aus i die mittägige Untergangsweite der Sonne Af, und aus h. die mitternächtige Untergangsweite der Sonne Ag; welches auch von der Weite der Planeten und Fixſterne zu verſtehen, wenn ſie anderſt zu beobachten iſt.

§. 21. Ihr könnet auf dieſem Azimuthalinſtrument zugleich einen Filartriangel IKN haben, und wenn die Regel EHMO, auf der Mittagslinie CPZRB ſtehet, durch die Fäden IN und KN, nach der oben beſchriebenen Methode, alle Kulminationen der Geſtirne bequemlich und richtig beobachten. Nur müſſet ihr wol Achtung geben, daß ihr nicht ohngefehr, an dem Fuß des Inſtruments ſtoſſet, und ſo wol deſſen Horizontal- als Meridionalſtellung verrüket. Dahero es eben wol gut, wenn der Ring des Azimuths, *Wie ſelbiges zu einem Filartriangel dienet.*

 nicht

nicht als ein tragbares Inſtrument, ſondern als ein Plan, der veſt und unbeweglich iſt, zugerichtet würde.

§. 22. Ihr werdet aus der Erfahrung befinden, daß ſich die Azimuthen ſehr ſchnell verändern: und aus eben dieſer Urſache, kann ſich bei ihrer Beobachtung leicht ein Fehler einſchleichen. Dieweil nun die Azimuthen einer beſondern Unvollkommenheit unterworfen, ſo haben die Sternkundigen einmal einen ſonderlichen Staat darauf gemacht, wenn ſie aus deren Beobachtung die Zeit, wie aus den Höhen berechnen wollen. Zum wenigſten iſt aus des Herrn Hevels Machinæ Cœleſt. Part. Poſterior. zu erſehen, daß er nur in etlichen wenigen, von den erſten Jahren ſeiner Beobachtungen, die Azimuthen nebſt den Höhen mit angeſezet, ſelbige hernach in den folgenden beſtändig auſſen gelaſſen, oder doch ſehr ſelten aufgezeichnet. Es erwehnte auch der Herr Profeſſor Müller zu Altdorf, in einem Schreiben vom 9. Januarii des 1717. Jahres: Er erinnere ſich in den geſchriebenen Beobachtungen des ſeel. Herrn Eimmarts, geleſen zu haben, wie gedachter Herr Eimmart aus langer Erfahrung wahrgenommen, daß die Beobachtung der Azimuthen, in der einen Halbkugel zu viel, in der andern, zu wenig gebe; weßwegen ich ſelber rathe, daß man die Azimuthen zur Verbeſſerung der Zeit, nicht eher gebrauchen ſoll, biß man es auf keine andere Art bewerkſtelligen kann.

Was von den Azimuthen zu merken.

Von den Namen der Azimuthen Beſiebe die 24ſte Figur

§. 23. Was die Benennung der Azimuthen anbelanget, ſo wird ſie gemeiniglich nach Beſchaffenheit der Eintheilung auf dem Limbus des Azimuthalringes oder Zirkels, eingerichtet. Zum Beiſpiel: in der 24. Figur hieſe es von C nach A. Azimuth von Mittag gegen Abend, von C nach D. Azimuth von Mittag gegen Morgen. Von B nach A. Azimuth von Mitternacht gegen Abend. Von B nach D. Azimuth von Mitternacht gegen Morgen, davon die Nachricht in Keplers Aſtronomia Copernicana Lib. II. pag. 198. anzutreffen.

§. 24. Wie man die Mittagslinie, durch Beihülfe der Azimuthen finden ſoll, ſolches erhellet aus dem §. 14. und 15. des 3. Kapitels. Man gebrauchet nemlich an ſtatt der Höhen die Azimuthen: und verfähret im übrigen, wie daſelbſt gelehret worden. Dieweil aber den Azimuthen und ihrer Richtigkeit (Beſiehe die Cometographiam des Hevels pag. 25.) nicht allerdings zu trauen, dürfte es weit ſicherer gethan ſein, wenn ihr ſie nicht darzu gebrauchet; es wäre denn, daß ihr der Richtigkeit des Inſtruments, und eueres Fleißes im beobachten genugſam verſichert ſein wollet.

Das neunte Kapitel.

Von den aſtronomiſchen Seheröhren, oder Ferngläſern, wie, und worzu man dieſelbige, auf eine bequeme Art, anzuwenden pfleget.

§. 1.

Wir handeln iezt von einer Materie, deren Nuzbarkeit in der Sternkunde, nicht genug auszuſprechen: indem wir durch die Seheröhre ſolche Sachen am Himmel ſehen können, die man ſich vordeſſen nimmermehr eingebildet. Denn ſeithero wir ſolche gebrauchen, haben wir nicht nur viele ſonſt unbekannte Wunderwerke des Allmächtigen Gottes erfunden: ſondern wir haben auch dadurch die Gelegenheit erlanget, die Bewegung der himmliſchen Körper recht zu erforſchen: und der Welt in verſchiedenen Dingen einen ſehr groſſen Nuzen zu befördern. Groſer Nuzen der Seheröhre.

§. 2. Es iſt ſich dahero billig zu verwundern, daß verſchiedene in der Aſtronomie erfahrne Leute, und unter andern Elias von den Löwen, der Maria Cunitia Ehemann, welche die Aſtronomiam Propitiam verfertiget, in einem Brief an den Herrn Hevel, vorgegeben, als ob man die Seheröhre in der Aſtronomie, gar wol entbehren könnte. Woferne ſie dem allgemeinen Nuzen, der aus dem Gebrauch der Ferngläſer entſpringet, ein wenig reiffer nachgedacht: und denſelbigen ihren ungegründeten Vorurtheilen, oder andern irrigen Meinungen entgegen geſezet, würden ſie gewißlich auf vernünftigere Gedanken gerathen ſein; worinnen mir verhoffentlich alle dieienigen beipflichten, welche die mathematiſchen Warheiten mit unpartheiiſchem Gemüthe zu beurtheilen pflegen.

§. 3. Wir wollen hievon weiter nichts gedenken: ſondern dafür melden, daß ein aſtronomiſches Seherohr nur aus zweien, nemlich einem etwas erhabenen Obiektiv, und einem noch mehr erhabenen Okular, oder Augenglaſe beſtehe, welche in gehöriger Weite von einander in dem Rohr entfernet ſein. Es heiſſet darum ein aſtronomiſches Fernglas, weil man es nur zu den himmliſchen Beobachtungen, nicht aber, oder doch ſelten zur Betrachtung eines Gegenſtandes auf der Erden gebrauchet, inmaſſen es alle Sachen verkehrt fürſtellet. Gleichwol bringet dieſes am Himmel keine Verwirrung oder Irrthum, weil dasienige, was im Rohr zur rechten, am Himmel zur linken Hand ſtehet. Wer der eigentliche Erfinder geweſen, iſt zweifelhaft. Unterdeſſen iſt es uns iezt ſchon über 100. Jahr bekannt, und von dem tiefſinnigen Hugen gar zur Vollkommenheit gebracht worden. Wie ein aſtronomiſches Seherohr beſchaffen.

Wie ſie anfänglich beſchaffen geweſen.

§. 4. Anfänglich hatten die Seheröhre, die man Gallilåaniſche oder Holländiſche nennete ein erhabenes Obiektiv, und ein holes Augenglas. Der Florentiniſche Mathematikus Galliläus von Gallilåis hat dadurch am allererſten, viele merkwürdige und zuvor nie bekannte Dinge am Himmel, unter andern die äuſerſten Theile von dem Ring des Saturnus, die Phaſen der Venus, und die Trabanten des Jupiters entdeket, iſt aber auch hierüber um ſein Geſicht gekommen, und erblindete. Ob es aus natürlichen Urſachen, oder von dem Hohlglaſe hergerühret, läſſet ſich ſo eigentlich nicht entſcheiden. Wem es beliebig, etwas von den Entdekungen des Galliläus zu leſen, der darf nur ſeinen Nuncium Sidereum, und die Briefe an Herrn Kepler anſchauen, welche in des Keplers Dioptrice Auguſtæ Vindelicor. A. 1611. in 4to edit. und zwar in der Præfatione, de uſu & præſtantia perſpicilli nuper inventi: deque novis cœleſtibus per id detectis, pag. mihi. 15. & ſeqq. anzutreffen.

Wer vom Glasſchleifen geſchrieben.

§. 5. Man nennet das Okularglas, dasienige, welches dem Auge im Rohr am nächſten: und das Obiektiv, das andere Glas des Tubus, welches am weiteſten vom Auge entfernet iſt. Beide müſſen in gehöriger Proportion, die aus ihrem Brennpunkt abzunehmen, von einander abſtehen; welches aber hier eigentlich zu beſtimmen, und von der Zuſammenſezung der Seheröhre zu reden, meines Thuns nicht iſt. Inzwiſchen kann man den, von dem Herrn Profeſſor Hertel herausgegebenen Traktat vom Glasſchleifen, item den Hevel in Prolegom. Selenographiæ, der weitläuftig von den Gläſern und wie man ſie ſchleifen, auch ihre Güte ſuchen ſoll, daſelbſt gehandelt. Item, den Hugen und den Pater Cherubin in ſeiner dioptrique oculaire, nebſt andern aufſchlagen, wo man von dieſer Materie, hinlänglichen Unterricht antreffen wird.

§. 6. So viel muß ich euch zur Nachricht ſagen: Wenn euch ein Obiektivglas zu Handen kommet, deſſen Brennpunkt euch unbekannt, und ihr möchtet gerne wiſſen, auf was vor eine Länge des Tubus, ſelbiges geſchliffen: ſo befeſtiget es an einem etwas erhabenen Orte, oder laſſet es iemand vor ein offenes Fenſter halten, und gehet ſo weit davon zurüke, biß ihr einen Gegenſtand recht ſcharf und deutlich umgekehret, dadurch ſehen könnet: ſo iſt die Diſtanz vom Glaſe biß zu euern Auge, der Brennpunkt des Obiektivs, und die beiläufige Länge des Tubus. Oder appliciret das Glas vor die Oefnung einer Camera obſcura, und ſehet, in was vor einer Diſtanz, die Gegenſtände durch die Strahlenbrechung, ſich auf einem weiſſen Papier darſtellen: ſo giebt ſelbige ebenfals die Länge des Tubus. Füget ihr nun dem vördern Theil der Röhre ein verhältnißmäßiges Okular bei: und ſchiebet gedachtes Theil ein und aus, biß die Obiekte deutlich erſcheinen, ſo iſt der Tubus verfertiget.

Von den Röhren eines Tubus.

§. 7. Einige gebrauchen bei den Seheröhren, Röhre von Papier. Hevel in Prolegom. Selenographiæ. pag. 16. hält nichts davon. Und er hat auch recht. Doch wenn man ſie ſo machet, daß man ſie nicht ein und ausziehen

hen darf: können ſie noch hingehen. Ich meines Ortes billige die blechene Röhren, wiewol ich auch aus der Erfahrung befunden, daß ſie nach Beſchaffenheit der Luft, bald gerne, bald gewaltſam aus einander zu ziehen. Von der Hölzernen, die Hevel empfiehlet, begehre ich nicht zu urtheilen, weil ich noch keine weder geſehen noch gebrauchet habe. Wenn ſie innenwendig ſchwarz angeſtrichen, nüzet es ungemein viel. Denn die Gegenſtände präſentiren ſich viel ſchärfer, zumal wenn man die Diaphragmen oder Blendungen nicht in Vergeſſenheit ſtellet, als an welchen gar viel gelegen iſt.

§. 8. Die aſtronomiſchen Seherôhre ſind von unterſchiedlicher Länge. Wenn ihr aber ohngefehr 3. habet, als von 6. 9. biß 12. Schuhen: ſo habt ihr genug, und ihr werdet alle Beobachtungen damit verrichten können. Sorget nur, daß ſie von einem guten Meiſter herkommen, unter denen in Deutſchlande, der Herr Chriſtian Mur, und ſein Conſort, Johann Stett zu Freyſingen in Bayern, ohnſtreitig der berühmteſte und beſte war. Dieſe beiden Optiker machten eine unvergleichliche Arbeit, die man nicht ohne Vergnügen und Bewunderung anſchauen konnte. Sie hatten aus langer Erfahrung ſolche Vortheile im Glasſchleifen, daß es ſchiene, als ob ihre Gläſer gedrechſelt wären. Nichts deſtoweniger kann man ſie um einen billigen Preiß kriegen, welcher von demienigen weit entfernet iſt, den Campani, Divini und Borelli von ihren Gläſern publiciret haben, davon in den Engliſchen Transactionibus Philoſophicis. Num. 140. pag. 1005. nachzuleſen. Was man ſich vor Röhre anſchaffen ſoll.

§. 9. Was den Gebrauch der aſtronomiſchen Ferngläſer anbelanget, oder wie man mit denenſelbigen die himmliſchen Körper zu beobachten pfleget: ſo giebt es verſchiedene Maſchinen, worauf man die Röhre zu legen pfleget. Ihr findet ſie in des Hevels Machin. Cœleſt. Part. I. pag. 379. in Prolegom. Selenographiæ, pag. 40. in des P. Cherubins ſeiner Dioptrique oculaire pag. 230. pag. 271. & ſeqq. und in Herrn Hertels Traktat vom Glasſchleifen, pag. 92. auch in andern Büchern. Ich will hier nur zweierlei Arten anführen, davon die leztere ohne Zweifel die bequemſte und beſte ſein wird. Von den Maſchinen oder Geſtellen zu den Röhren.

§. 10. Die erſte Art, befindet ſich auf der hieſigen Sternwarte. CD iſt eine hölzerne Columne (Fig. 26.) die in der Erde unter freiem Himmel eingegraben. AB, iſt eine andere Columne woran ein eiſerner Cylinder HY, der ſich nebſt der Columne AB, in der untern CD, ganz leicht herum drehen läſſet. Durch AB gehen verſchiedene runde Hölzer EF, und bei B iſt ein eiſerner oder meßinger Ring B befeſtiget, woran bei Y ein Stükchen ausgehohlter Meßing Y, den man herum drehen kann. An dem blechernen Sehrohr KL ſind etliche kleine Röhre LM aufgelötet, daß man die Hölzer EF hinein ſteket, wenn man den Tubus nach einer gewiſſen Höhe richten will. Bei G ſteket man durch Y einen runden Steken hinein, womit der Tubus hoch und niedrig zu regieren iſt. Ob nun ſchon erwehnte Maſchine ſonſten ziemlich bequem: ſo hat ſie doch den Fehler, daß der Wind die Columne AB Die erſte Art. Beſiehe die 26ſte Figur

 leicht

leicht beweget, weil ihr Cylinder HT ſich nicht feſt und genau genug in CD einſchlieſſet: und ich weiß aus der Erfahrung am beſten, was ſich vor Beſchwerlichkeiten ereignen, wenn man eine Beobachtung bei windigten Wetter daran verrichten will.

Die andere Art. Beſiehe die 31ſte Figur

§. 11. Die andere Art, iſt wie gedacht bequemer. HABY, (Beſiehe Fig, 31.) iſt ein vierekigtes, ausgehöhltes Priſma, unten mit zweien Querhölzern XZEG und BYCDF, an ſtatt eines Fußes verſehen; wovon man bißweilen die Seite ZXB hinweg thut, oder nicht daran machen läſſet, damit man das ganze Stativ, deſto füglicher bei dem Fenſter an die Wand rüken, folglich das Seherohr deſto weiter hinaus ſchieben kann. In ſolchem Fall ſtellet man manchmal bei E auf die Seite EG ein ſchwehres Gewichte, AA damit ſich das Stativ nicht vorwärts beuget. Auf ieder Seiten des Priſma ſind unterſchiedliche Löcher T, W. V. die durchaus gehen, und wodurch ein ſtarker eiſerner Steft SW. der bei H an einer Schnur HS hänget, kann geſteket werden, wenn der nach einer gewiſſen Höhe gerichtete hölzerne Cylinder TV. darauf ruhen ſoll. Durch den Kopf des Cylinders K, der in der Mitte ausgeſchnitten, läſſet ſich eine hölzerne bei K angeſchraubte Scheibe I. herum drehen, und mit der Schraube L befeſtigen. An dieſer Scheibe iſt ein anderes vierekigtes Priſma MN angemacht; worauf man die hölzerne ausgehöhlte Rinne QR mit 2. hölzernen Nägeln PO eingeſchlagen. Bei dem Gebrauch, leget man den Tubus in die Rinne QR und bindet ihn oben und unten mit einer Schnur an, auf daß er weder bei Q, noch R, heraus fahren kann. Wenn die Schraube L nicht gar zu feſte auf die Scheibe I geſchraubet, darf man die Röhre bei Q nur herunter und hinauf drüken, woferne der Tubus hoch oder niedriger gerichtet werden ſoll. Mit dieſem Stativ iſt ein Tubus ſehr leicht auf ieden Gegenſtand zu ſtellen: und kann man den Cylinder TWV mit dem obern Theil des Stativs nicht nur höher und niederer auf den Nagel SW legen: ſondern nach Beſchaffenheit der Umſtände, auch heraus nehmen; wie aus der 31. Figur mit mehrern zu erſehen iſt.

Große Menge der Sterne.

§. 12. Um nun auch zu wiſſen, worzu die Seheröhre in der Sternkunde anzuwenden, oder was man am Himmel zu beobachten pfleget: ſo diene euch zur Nachricht, daß ihr ſie zu gar vielerlei Sachen gebrauchen könnet. Wenn ihr die Galaxia oder die Milchſtraſſe, nemlich den weiſſen Streif am Himmel anſehet, werdet ihr befinden, daß ſie nichts anders, als eine unzählige Menge Sterne, deren Glanz die weiße Farbe verurſachet. Eben dergleichen Menge Sterne, treffet ihr in dem neblichten Stern des Krebſes an, darinnen ſchon Gallilaͤus 36. Sterne gar deutlich gezehlet, und deſſen Sterne ohngefehr einen Grad ausmachen. Beſiehe Svite des Memoires de l'Acad. Royale des Sciences. A. 1707. pag. 455. In dem Siebengeſtirn, die man Pleiaden nennet, hat Gallilaͤus mehr als 40. und wie aus ſeinem Nunceo Sidereo bekannt, in einem kleinen Theile des Orions, über 400: aber Antonius Maria Schyrlæus de Rheita in oculo. Enochi atque Eliæ pag. 197. in dem Siebengeſtirn 188. und in dem Orion gar biß 2000. Sterne gezehlet; ſo daß in dieſem

ſem einigen Himmelszeichen, durch einen Tubus mehr Sterne zu ſehen, als ſonſten die Aſtronomen mit bloſen Augen am ganzen Himmel wahrgenommen.

§. 13. Hugen meldet in ſeinem Syſtemate Saturnino pag. 8. er habe mit einem 23. Schuhigen Tubus an ſtatt des mittlern Stern im Schwerd des Orions 12. Sterne gezehlet; welcher Stern gewiß wunderbar zu betrachten iſt. Der verſtorbene Herr Caßini, ſagt in dem Tractat. Decouverte de la lumiere celeſte, qui paroiſt dans la Zodiaque. pag. 50. daß er durch einen Tubus von 34. Schuhen, den erſten Stern im Widder, und den vördern Kopf der Zwillinge aus zweien Sternen zuſammen geſezet, angetroffen. Auf welche und noch mehr andere Seltenheiten dieienigen bei den Fixſternen Achtung geben können, welche wie Hevel pag. 34. & ſeqq. Prolegom. Selenographiæ gethan, den Himmel öfters bei heitern Nächten, mit groſſen und kleinen Röhren fleißig anſchauen.

§. 14. Es wäre viel zu weitläuftig, wenn ich alles anführen wollte, wornach man die Seheröhre zu richten hat, und bei was vor Beobachtungen, ihre Hülfe unmöglich zu entbehren iſt. Denn auſſer dem, daß ihr ſie zu den Sonnen- und Mondsfinſterniſſen, zu den Sonnenmakeln, zur Beobachtung des Merkurs in der Sonne, und der Finſterniſſe der Jupiterstrabanten, zu den Verfinſterungen der Planeten und Fixſterne vom Mond, zu den Bedekungen der Fixſterne von den Planeten: zu den Zuſammenkünften oder Coniunktionen der Planeten unter einander und mit den Fixſternen, die nicht central ſein: zu den Phaſen der Venus oder wohl gar des Merkurs und des Mars, zu den Cometen und andern neuen Sternen u. d. g. anwenden könnet: ſo werdet ihr auch an dem Saturn, Jupiter, und im Monde, ſolche Dinge ſchauen, die nimmermehr genugſam zu verwundern: und woraus, die unbegreifliche Weißheit und Allmacht des Maieſtätiſchen Schöpfers auf das allerdeutlichſte herfür leuchtet. Man muß bei deren Betrachtung, billig mit Sirach Kap. 43. v. 5. ſagen: Das muß ein groſſer Herr ſein, der ſie gemacht hat! und aus dem v. 1. Wer kan ſich ſeiner Herrlichkeit ſatt ſehen? Man ſiehet ſeine Herrlichkeit, an der mächtigen groſſen Höhe, an dem hellen Firmament, an dem ſchönen Himmel. Jedoch wenn wir gleich unſer Lebenlang die Augen gegen den Himmel gewendet: wird es doch endlich aus dem 37. v. gedachten Kapitels Sirach heiſſen: Wir ſehen ſeiner Werke das wenigſte. Denn viel gröſſere ſind uns noch verborgen. Denn alles was da iſt, das hat der Herr gemacht, und giebts den Gottsfürchtigen zu wiſſen. Es iſt auch allerdings aus ſichern Gründen und faſt unverwerflichen Muthmaſſungen zu glauben, daß noch viele Dinge am Himmel, die uns iezund unbekannt: und die ſich etwan mit der Zeit herfür thun dürften. Hevel hat in der Præfatione Part. II. Machinæ Cœleſtis pag. 8. nicht uneben geſchrieben: Iterum iterumque affirmando ſumme neceſſarium eſt, ut omnes Aſtronomiæ ſerio ſe devoventes, eique litantes, oculos ſuos cœlum verſus continuo attollant, non ſolum qui vita modo fruuntur, ſed omnis poſteritas, licet ad centena ſecula mundus conſervaretur, quilibet crede abunde affatim inveniet, quod detegat, corrigat, exornet. Ja da es bei den heutigen Aſtronomen, eine ausgemachte Sache, daß die Fixſterne nichts

Worauf man ferner durch die Röhre zu ſehen.

Des Autors Gedanken bei Betrachtung des Himmels.

Fixſterne ſind lauter Sonnen.

nichts als unbewegliche und mit einem eigenen Lichte verſehene Sonnen ſein: ſo iſt nicht uneben zu urtheilen, daß es um dieſelbige noch gar viele Planeten gebe. Dabei auch billig die Frage: ob nicht der Mars, die Venus, der Merkur, einen oder mehr Trabanten oder Monden, wie der Saturn und Jupiter habe? welches Hevel Lib. VII. pag. 372. Cometographiæ muthmaſſet. Deßgleichen was die Kometen und neuen Sterne, eigentlich vor Körper, und was andere himmliſche Erſcheinungen mehr ſeind, davon ich hier wegen des engen Raums nicht weitläuftiger urtheilen darf.

Groſſe Röhre wozu ſie dienen.

§. 15. Es iſt nicht zu läugnen, daß man durch Seheröhre von 6. 8. 12. und 16. Schuhen, nicht ſo viele Seltenheiten, als durch weit gröſſere, an dem Himmel betrachten kann. Nichts deſto weniger werdet ihr genugſame Wunderdinge dadurch zu ſehen kriegen. Wer Gelegenheit hat, den Beobachtungen auf Königl. und Fürſtl. oder andern weitläuftigen Sternwarten beizuwohnen, der wird etwan auch den Vortheil erlangen, die Geſtirne durch Röhre von 30. 40. 50. und mehr Schuhen, anzuſchauen. Denn eine Privatperſon hat nicht nöthig ſich dergleichen koſtbare Tubus anzuſchaffen, ob ſie gleich obgedachter Optikus in Freyſingen, auf 100. Schuhe zu machen, ſich erbotten hatte. Oder wenn man es gleich thun wollte, würde es doch viele Mühe und Plaz erfodern, dieſelben an beſondern Maſchinen zu gebrauchen. Einige Muſter davon ſind bei dem Hevel in ſeiner Machinæ Cœleſtis Part. I. pag. 379. und bei dem Pater Cherubin pag. 230. und 271. anzutreffen. Wie aber die Gläſer zu 30. 40. 50. und mehr Schuhen, ohne Rohr zum Beobachten anzuwenden; davon findet ihr den Unterricht, in des Hugens Aſtroſcopia compendiaria Tubi Optici molimine liberata, die er Anno 1643. zu Haag in Holland in 4to herausgegeben.

Die Gläſer eines Tubus ſind wol zu verwahren.

§. 16. Bei dem Gebrauch der Seheröhre habt ihr noch zu merken, daß ihr die Gläſer nicht immerzu in der freien Luft unbedekt laſſen dürftet. Denn auſſer dem, daß der Staub darauf fällt, könnten ſie ſonſten leichtlich zufälliger Weiſe einen Schaden leiden. Es iſt dahero gut, wenn ihr ſie nach dem Gebrauch, mit einem Dekel verwahret, oder aus dem Rohr heraus nehmet. Auſſer dem werdet ihr auch befinden, daß die Gläſer, wenn man ſie in die Luft bringet, zumal bei kalten und feuchten Wetter, gerne anzulaufen pflegen. Dieſe Feuchtigkeit wiſchet nicht ab: ſondern laſſet ſie nur von ſich ſelbſten wieder ablaufen, und bringet ſie ein wenig vor der Zeit des Gebrauches in die Luft, damit ihr durch erſterwehnten Zufall nicht an einer Beobachtung gehindert werdet.

Was bei dem Obiektivglas zu merken.

§. 17. Wie man ſonſten das Obiektivglas im feuchten und kalten Wetter unter dem Beobachten wohl verwahren, und wie man ſeine Bedekungen, zu deſto ſchärferer Betrachtung eines Gegenſtandes, zubereiten ſoll; davon will ich euch im 13. Kapitel §. 10. und 11. hinlänglichen Unterricht ertheilen.

Tubus terreſtris iſt in der Aſtronomie auch zu gebrauchen.

§. 18. Zum Beſchluß des gegenwärtigen Kapitels, muß ich euch erinnern, daß ihr in der Sternkunde, auch einen Tubus terreſtris mit 4. Gläſern, von 2. biß 3. Schuhen, bei Beobachtung der Sonnenfinſterniſſen, der Sonnenmakuln, und des Merkurs in der Sonne, ſehr weitläuftig gebrauchen könnet.

§. 19. Die

§. 19. Die Tubi terreſtres, ſtellen alle Sachen aufgerichtet für. Man hat ſie in Rom, am erſten gemacht. Einige ſezen ſie aus 2. Augengläſern zuſammen: allein die Gegenſtände kriegen dadurch Farben: und wenn man mehr als 3. Okularien nimmt, ſo präſentiren ſie die Gegenſtände zu dunkel: drum ſind dieienigen die beſten, worinnen nur 2. Augengläſer, enthalten ſein.

Das zehente Kapitel.

Von dem Mikrometer, wie daſſelbige zu verfertigen, und einem Seherohr zu appliciren, auch wie man damit die kleinſten Entfernungen am Himmel beobachtet.

§. 1.

Weil man durch die Sextanten, Oktanten und Radien, die ganz kleinen Abſtände am Himmel nicht meſſen kann: ſo ſind die neuern Aſtronomen bedacht geweſen, ein anderes Inſtrument auszuſinnen, womit die allerkleineſten Diſtanzen zu meſſen, die nicht einmal mit bloſen Geſichte zu ſehen ſein.

§. 2. Ein ſolches Inſtrument nennet man ein Mikrometer. Hugen hat die erſte Veranlaſſung darzu gegeben, da er in dem Syſtema des Saturns pag. 82. von der Meſſung des ſcheinbaren Diameters der Planeten gehandelt. Hierauf verfertigte Auzont in Frankreich eines, deſſen Beſchreibung in den Divers ouvrages de Mathematique & de Phyſique par Meſſieurs de l'Academie Royale des ſciences enthalten. Der Herr de la Hire hat den ganzen Bau und den Gebrauch davon, nebſt noch einem andern Mikrometer ſeinen Tabulis Aſtronomicis pag. 66. & ſeqq. und Bion ſeiner mathematiſchen Werkſchule pag. 223. ſeqq. einverleibet. Wie aus den Actis Eruditorum Anno 1708. pag. 125. zu ſehen, hat Hevel des Auzonts Mikrometer, um ein merkliches verbeſſert: und der Herr Profeſſor Theodotus Balthaſari zu Chriſtian Erlang, hatte in einem Traktat, unter dem Titel: Micrometria, von dem Mikrometer und ſeinem Gebrauch geſchrieben, davon er eines von ſeiner eigenen Erfindung hinzugethan; auch hat der Herr Prof. Doppelmaier, in dem andern Supplement zu Bions mathematiſcher Werkſchule, die Materie von dem Mikrometer abgehandelt, dahin ich den wißbegierigen Leſer verweiſen will. Was ein Mikrometer.

§. 3. Unter allen Mikrometern aber, welche heut zu Tage bekant ſein, iſt wol kein bequemeres und leichteres, als dasienige, welches der verſtorbene Herr Gottfried Kirch, Königlicher Preußiſcher Aſtronome zu Berlin Anno 1679. ausgeſonnen: und davon er die Verferti- Das bequemſte u. leichteſte Mikrom. ter

gung und den Gebrauch, dem Anhang ſeines Anno 1696. herausgegebenen Juden- Türken- und Chriſtenkalenders, beigefüget; auch ſolches in dem gedachten Kalender Anno 1698. und 1709. noch deutlicher ausgeführet. Dieweil es mit geringen Unkoſten zu verfertigen, und die Diſtanzen ohne Mühe auf das genaueſte anzeiget; ich mich auch deſſelbigen ſelbſten mit Vergnügen bedienet, und alſo aus der Erfahrung zu reden weiß: ſo will ich alle übrige Arten von den Mikrometern mit Stillſchweigen vorbei gehen, und nur dieſes einige vorſtellig machen.

Der Autor gebraucht es ſelbſt.

Deßen Bau Besiehe die 32. und 33ſte Figur

§. 4. Laſſet euch von Stahl oder Meßing einen hohlen Ring ABCD, (Figur 32.) ohngefehr einen halben oder ganzen Zoll breit und eines guten Meſſerrükens dik machen, der in der Mitte bei BN und DO etwas erhaben, und innenwendig mit Gewinden verſehen iſt. Die Mitte dieſer erhabenen Theile muß mit dem Mittelpunkt des Rings P, juſt und genau eine gerade Linie ausmachen. In dieſelbigen thut bei BN und DO zwo ſtählerne oder meßinge Schrauben FB und DE, die mit ganz engen und gleichen Gewinden, auch mit einer Platte bei den Anfang G und H verſehen ſein; auch in den Oefnungen BN und DO ſo feſte ſtehen, daß ſie nicht wakeln, aber doch leicht beweget, das iſt, hinein und heraus gerüket werden können. Wenn ſolches geſchehen, und der Ring ABCD innenwendig die Größe oder Rundung des blechernen, hölzernen oder papiernen Seherohrs QR (Figur 33.) in ſich faſſet: ſo ſteket gedachtes Rohr hinein. Oder welches vorher zu wiſſen und zu thun nöthig, ſo machet in die obere Fläche des Rohrs QR etliche kleine Löcherchen, daß eine Nadel hinein gehet bei P. Thut die Nadel hinein, und ſehet durch das Okularglas Q, in welchem Loch ſich die Nadel, am allerſchärfeſten und deutlichſten darſtellet. An dem Ort nun, wo ſolches geſchiehet, iſt der Focus des Okularglaſes, oder derjenige Punkt, wo die Radien des Okulars zuſammen fallen. Bei ſelbigen Punkt oder Loch, machet eine weitere Oefnung OD und gegenüber eine andere BN, in der Größe der Schraube FB und DE, (Fig. 32.) oder ein klein wenig größer: und müſſen dieſe Oefnungen, in der Mitte des Seherohrs QR ſtehen, und mit deren Mittelpunkt ebenmäßig eine gerade Linie machen. Nun ſchiebet wie gedacht das Seherohr QR in den Ring ABCD, Fig. 32. daß die Oefnungen des Rings und des Rohrs OD und BN, Fig. 33. aufeinander zu ſtehen kommen, daß man nemlich, wenn man ſie gegen das Licht hält, frei dadurch ſehen kann. Schraubet alsdenn die Schrauben EH und FG oder ED und FB Fig. 32. hinein, ſo iſt das Mikrometer, dem Seherohr gehöriger maſſen zum Gebrauch angewendet.

§. 5. Einige pflegen den Ring BABC Fig. 32. auf dem Seherohr QR Fig. 33. anzulöten: es iſt aber in keinem andern Fall nothwendig, als wenn man die Schrauben zu verſchiedenen Seheröhren gebrauchen will. Deutlicher zu reden: wenn ihr mehr als ein Seherohr habet, ſo laſſet euch zu jeden einen Ring, nach der erſtbeſchriebenen Art machen, und ſelbigen auf dem blechernen Rohr anlöten, damit er ſich nicht verſchiebe, und die Oefnungen des Rohrs

Was der Autor dabei erinnert

und

und des Rings BN und DO Fig. 32. ſtets über einander bleiben. Ihr gebrauchet alsdenn zu allen Röhren, nicht mehr als zwo Schrauben, die ihr von einem in das andere fügen könnet. Dieweil aber die Verfertigung der Schrauben ſchlechte Unkoſten verurſachet, wollte ich lieber rathen, daß ein ieder Ring mit ſeinen eigenen Schrauben verſehen wäre. Doch könnt ihr ſie alle mit einerlei Gewinden zubereiten laſſen; damit man gleich eine andere bei der Hand habe, wenn ohngefehr eine verlohren gegangen, oder ſonſten Schaden gelitten hätte.

§. 6. Die Schrauben ſind durchgehends in einerlei Dike und am Ende IL und KM Fig. 32. rund und vollkommen eben, und müſſen ſich, wenn man ſie aneinander ſchraubet, ſo genau auf einander fügen, daß man nicht durchſehen kann. Man hat ſie vor einer Krümmung wohl zu verwahren, weil ſie ſonſten in Meſſung der Diſtanzen leichtlich einen merklichen Fehler verurſachen. Wie die Schrauben beſchaffen ſein ſollen. Beſiehe die 32ſte Figur

§. 7. Es kann auch nichts ſchaden: ſondern dienet vielmehr zu verſchiedenen Vortheilen, wann die eine Schraube etwas länger als die andere. An die eine Seite der breitrunden Platte H und G Fig. 33. laſſet bei S und T eine kleine Spize machen, oder klebet ein wenig Wachs dahin, oder machet ſonſt ein Zeichen daſelbſt, wovon ihr den Nuzen in dem nachfolgenden lernen werdet.

§. 8. **Wollt ihr nun mit eueren Mikrometer kleine Weiten durch** das Seherohr meſſen, ſo richtet daſſelbe nach zween Sternen, welche das Glas in ſich begreifet, und deren Diſtanz, aus richtigen Beobachtungen, allbereit bekannt iſt; und die ihr vor richtig annehmen müſſet. Stellet die eine Schraube E Fig. 32. alſo, daß die Platte H der nächſten Oberfläche des Rohrs QR Fig. 33. parallel, und laſſet ſie, wenn man das Ende KM Fig. 32. im Glas genugſam ſiehet, unbeweglich ſtehen, daß erwehntes Ende KM, den einen Stern, in der Mitte durchſchneidet. Hernach rüket die andere Schraube FB ſo lang hinein oder heraus, biß ſie mit ihrem Ende IL, den andern Stern ebenfals durchſchneidet: ſo iſt die Diſtanz richtig gemeſſen. Hierauf ſchraubet die Schraube FB, die ihr zuvor beweget, einwarts, und zehlet, wie viel es ganze oder beſſer, viertels Revolutionen, biß beide Ende der Schrauben IL und KM, einander berühren. Es iſt aber dieſes eine Revolution, wenn ihr die Platte G der Schraube mit der Spize oder dem Zeichen T herumdrehet, daß die Spize oder das Zeichen T, wieder an ſeinem vorigen Orte ſtehet. Zählet ihr die vierten Theile einer Revolution, und es zeiget die Platte der Schraube, bei der Berührung ihres Endes mit dem andern, kein ganzes viertheil mehr an oder iſt drüber: ſo könnt ihr leichtlich urtheilen, ob ſolcher Zwiſchenraum noch den halben, dritten oder vierten Theil, eines vierten Theiles austrägt, welches in der Erfahrung weit deutlicher zu verſtehen, als in der Theorik, zu beſchreiben iſt. Beſiehe die 32ſte und 33ſte Figur

Was bei dem Gebrauch des Mikrometers zu merken.

§. 9. Nehmet euch bei dem Herumdrehen der Schraube, wohl in acht, daß ihr nicht falſch zählet, ia ihr könnt dahero bei den Fixſternen zu beſſerer Verſicherung, die Operation mehr als einmal wiederholen, um zu ſehen, ob ihr auch recht verfahret: und ich verſichere euch, wenn ihr den Fleiß nicht ſpahret, daß die Theile der Diſtanz allemal ſehr nahe zuſammen treffen, ob ihr ſie gleich hundertmal zählen würdet. Wenn der Mond ſcheinet, laſſen ſich dergleichen Diſtanzen am beſten meſſen. Scheinet er aber nicht, ſo kann man das Obiektiv in der Nähe mit einem Lichte erleuchten; welches iedoch nicht allemal nöthig iſt.

Zu wiſſen was eine gemeſſene Diſtanz vor einen Bogē beträgt.

§. 10. Wenn euch nun die Theile der Entfernung, oder die Revolutionen bekannt, und ihr wiſſet vorher, wie viel gedachte Entfernung, in Graden, Minuten und Sekunden austrägt, dürft ihr ſie nur mit den Theilen des Mikrometers dividiren, ſo erfahret ihr, wie viel Minuten und Sekunden auf eine ganze Revolution, oder auf den vierten Theil davon kommen, und ihr könnet euch zu den künftigen Gebrauch eine Tafel biß auf die Anzahl derienigen Theile verfertigen, die durch die völlige Güte des Glaſes gezehlet worden. Denn wenn ihr nach der Hand wieder eine unbekannte Diſtanz meſſet, dürft ihr nur die Theile des Mikrometers in der Tafel ſuchen: ſo ſtehet die Diſtanz darneben.

Exempel.

Zum Exempel:

Ich habe ein einſchuhiges Seherohr, mit einem ziemlich ſubtilen Mikrometer, der mir hier einſtens ohngefehr zu Handen kommen, und über 5. Grad in ſich fäſſet. Mit dieſem habe ich im Winter, folgende Diſtanzen gemeſſen, welche aus dem andern Theile des Hevels in ſeiner Machinæ Cœleſtis bekannt ſind, die ich gleich darneben ſezen will.

Meine Beobachtung		Des Herrn Hevels Beobachtung.
Der vorgehende und nachfolgende Bok	16½. Theile des Mikr.	0°. 46′. 50″.
Der vorgehende Bok und deſſen Kopf	57. Theile des Mikr.	2. 42. 15.
Der folgende Bok und deſſen Kopf	57½. Theile des Mikr.	2. 43. 45.
Die Ziege und der vorgehende Bok	118½. Theile des Mikr.	5. 35. 0. u. ſo weit iſt auch der Hundsſtern und deſſen vörderer Fuß voneinander.
Die Ziege und der folgende Bok	108½. Theile des Mikr.	5. 7. 40.

Die Größe einer Revolution zu beſtimmen.

Wenn man lezt die genau gemeſſenen Diſtanzen des Hevels, mit den Theilen des Mikrometers dividiret, wird ſichs zeigen, daß ein Theil des Mikrometers, das iſt, der vierte Theil einer Revolution 2′. 50″. ein halber Theil 1′. 25″. der dritte Theil 56″. oder 57″. der vierte Theil 42″. oder 43″. beträgt; wornach die Tafel von dem ¼. eines Theils biß auf 100. und noch weiter leicht zu verfertigen. Wollte man vor dasienige, was bei der Rechnung über 2′. 50″. heraus kömmt, noch eine Sekunde addiren, kann man es auch thun: wiewohl von rechtswegen, das Mittel von denenienigen Terzen, die über die Sekunden kommen, nur 22. Terzen ausmacht, daß alſo ein Theil des Mikrometers eigentlich 2′. 50″. 22. Terzen iſt.

Ich

Ich könnte noch mehr Exempel, mit dieſem und andern Seheröhren, auf hieſiger Sternwarte beifügen: allein ich erachte es vor unnöthig. Vielmehr, will ich aus des Herrn Hevels Part. II. Machinæ Cœleſtis, weil ſie ohnedem vor groſſes Geld nicht zu haben: nochmehr kleine Diſtanzen mittheilen; deren man ſich bei der Eintheilung eines Mikrometers mit Nuzen bedienen kann.

Des Herrn Hevels Namen der Sterne.	Baiers Buchſt.	Diſtanzen ° ′ ″
1. Prima & Secunda Arietis.	βγ. Arietis	1. 32. 40
2. Caudæ Capricorn: præced. & caud. ſequ.	δγ. Capricorn	1. 46. 5
3. Schedir & in cingulo Caſſiopeæ.	αη. Caſſiopeæ.	1. 42. 50
4. Coronæ lucida & ſequens lucidam	αγ. Coronæ.	1. 57. 45
5. In Delphino: apex occident. Rhombi & inferiorum intermedia.	βδ. Delphin.	1. 33. 30
6. -- -- -- Super. med. in Rhomb. & inferior: earundem.	αδ. Delphin.	1. 16. 0
7. Cinguli Orionis Prima & media.	δε. Orionis.	1. 23. 35
8. -- -- -- -- & ultima.	δζ. Orionis.	2. 45. 10
9. -- -- -- media & ultima.	εζ. Orionis.	1. 21. 55
10. Lucida Plejadum & Plej. in Cuſpid. Orientalis.	Baier hat die Pleiaden nur	0. 24. 15
11. -- -- -- -- & Plejad. in cuſp. occident.	mit 2. Buchſtaben bemerket:	1. 0. 45
12. -- -- -- -- & inferior. præced.	deswegen ich	0. 36. 35
13. -- -- -- -- & infer. ſequ. Plej.	hier keine bei-	0. 20. 0
14. In cuſpid. occid. Plejad. & infer. præced.	füge.	0. 27. 35
15. Media caudæ urſæ major. & prav. med. caudæ adhœrens, Alcor.	ζ.g. Vrſ. major	0. 9. 5

§. 11. Ich läugne nicht, daß es mit dem Zählen der Revolutionen eine Sache, darauf man ſehr genaue Achtung geben muß; wenn man ſie aber eine Zeitlang übet, wird ſie weit beſſer, als im Amfang von ſtatten gehen. Der Herr von Wurzelbauer hat auf Veranlaſſung desienigen Mikrometers, welches in des de la Hire Tabulis Aſtronomicis pag. 71. und in Bions mathematiſcher Werkſchule pag. 232. anzutreffen, ein ſehr curiöſes und ſubtiles Mikrometer erfunden, woran die Revolutionen ſich ſelber zehlen, und ihre Numern mit den Theilen der Entfernung anzeigen.

Der Herr von Wurzelbauer hat ein curiöſes Mikrometer erfunden.

Welchen Seh:röhre das Kirchiſche Mikrometer zu appliciren.

§. 12. Das bißhero beſchriebene Kirchiſche Mikrometer, läſſet ſich einem iedweden Seherohr appliciren, wenn es nur keine hole Augengläſer hat. In den rechtſtellenden Röhren, wird es zwiſchen die erſten beide Okularien geſezet, die dem Auge am nächſten und aus einer Schüſſel geſchliffen, oder von einerlei Länge ſein; welches der Herr Kirch in obgedachtem Kalender, Anno 1696. angeführet.

§. 13. Es hat dieſer Aſtronom 2. Jahre hernach in einem Kalender gelehret, wie der Werth der Theile eines Mikrometers ohne eine zuvor bekannte Diſtanz zu beſtimmen, welche Methode ſo wohl daſelbſt, als in Herrn Profeſſor Wolfens deutſchen Anfangsgründen aller mathematiſchen Wiſſenſchaften Part. III. pag. 305. angeführet iſt; da aber die Sache ſchon durch die vorige Art zu bewerkſtelligen, will ich hier wegen Enge des Plazes keine Wiederholung anſtellen.

§. 14. Wenn man verſchiedene Seheröhre, und nur ein einiges Mikrometer hat, welches man denenſelbigen insgeſamt appliciren möchte: ſo läſſet ſich ſolches gar füglich bewerkſtelligen. Denn ihr dürft nur das hintere Theil eines ieden Rohrs wo das Okular hingehöret, ſo weit zu verfertigen Befehl ertheilen, daß das Stük Rohr vom erſten Seherohr, woran ſich das Mikrometer befindet, dergeſtalt hineingehet, als ob ſelbiges mit dem Okular und Mikrometer darzu gehörte; welches eben der Vortheil, davon ich oben im §. 18. des 2. Kapitels Erwehnung gethan. Ihr habt aber dabei zu wiſſen, daß der Werth der Theile eines Mikrometers bei ieden Rohr nach Beſchaffenheit der Länge, kleiner oder gröſſer ſei: weswegen ihr euch nach dem zuvorbeſchriebenen Unterricht, zu iedem Seherohr, eine beſondere Tafel zubereiten müſſet.

§. 15. Es kommt übrigens bei dem Gebrauch eines Mikrometers viel darauf an, daß man die Länge des Seherohrs nicht verändere, und daß es ſich ſo leichtlich nicht vom Winde bewegen läſſet. Denn wenn es nicht genugſam befeſtiget, ſind die Diſtanzen zumal bei einem langen Rohr ſehr mühſam zu meſſen. Wiewohl die Gedult und die Uebung viele Hinderniſſe aus dem Wege raumen kann. Denn wenn ihr die Methode mit dieſem Mikrometer nur eine Zeit lang geübet, und ſo zu ſagen die rechten Griffe ſeines Gebrauchs gefunden, ſo werdet ihr euch ſo leichtlich über keine Schwierigkeiten beklagen dürfen.

Das eilfte Kapitel.

Von der Helioſkopiſchen Maſchine, wie man ſo wohl durch dieſe, als die Camera obſcura, die Sonnenfinſterniſſen, auch die Fleken und den Merkur, oder die Venus in der Sonne beobachten ſoll.

§. 1.

Wir haben in dieſem Kapitel von verſchiedenen Materien zu reden, damit wir ſie nun nicht untereinander vermiſchen, oder doch ſonſten keinen verdrüßlichen und verwirrten Vortrag thun: ſo wollen wir gewiſſe Abtheilungen machen und zu deſto beſſerer Deutlichkeit in denſelbigen eine Materie nach der andern in möglichſter Kürze abhandeln.

Erſte Abtheilung, von der Helioſkopiſchen Maſchine.

Von des Herrn Eimmarts Helioſkopiſche Maſchine. Beſiehe die 27ſte Figur

§. 2. Dieſe Maſchine, welche in der 27. Figur abgebildet, hat der Seel. Herr Eimmart, bei verſchiedenen Sonnenfinſterniſſen, und bei Beobachtung der Sonnenfleken auf hieſiger Sternwarte gebraucht. Sie iſt von Blech, und ſiehet wie ein gemeines Sprachrohr aus ABC; iedoch iſt ſie unten nicht offen, ſondern mit dem Boden BOCN zugedekt. Wenn man will, kann man gedachten Boden an einer Seite mit einem Gewinde verſehen laſſen, um ſelbigen nach Verlangen auf und zu zumachen. Bei der obern Oefnung A ſtekt man ein Seherohr von 2. 3. oder mehr Schuhen GH aufrecht hinein, das aber etwan mehr als ſonſt ausgezogen und verlängert werden muß. Hängt das Inſtrument, mit den ausgezogenen blechern Cylindern LM oder IK an eine bewegliche Kolumne (Fig. 26.) und haltet das obere Theil A oder G parallel gegen die Sonne, damit ſich die Sonnenſcheibe in genugſamer Größe, und recht ſcharf auf dem Zirkel der Sternwarte, oder des innern Theil des Bodens BNCO auf einem weiſſen Blat Papier zeiget, welches man durch die Oefnung der Maſchine F ſehen kann. Man reiſet hernach aus dem Mittelpunkt D, die Sonnenſcheibe auf das Papier, und auch aus D 6. zuſammenlaufende Zirkel in einerlei Weite: ſo iſt die Sonnenſcheibe in zwölf Theile oder Zoll eingetheilet. Wiewohl man auch, wenn die Scheibe groß, durch ſubtilere oder blinde Linien, noch mehr Zirkel reißen, und dadurch die halben Zoll oder noch kleinere Theile abtheilen darf. Innenwendig laſſet an einem Einſchnitt E das Perpendikel, das iſt ein Gewicht an einem ſubtilen Faden EB herunter hangen; deſſen Schatten bei der Beobachtung iuſt durch dam Mittelpunkt D fallen und dem Vertikal der Sonne BDC anzeigen muß.

Auf

Auf der andern Seite des Seherohrs iſt noch eine Oefnung, wie bei E, um mit der Hand hinein zu langen, und die Phaſen der Sonnenfinſterniſſe oder den Ort und die Größe der Sonnenfleken und des Merkurs, auf der Scheibe ſo oft man will zu bemerken und abzureißen:

Zweite Abtheilung, wie mit dieſer Maſchine die Sonnenfinſterſterniſſen zu beobachten.

Von dem Gebrauch dieſer Maſchine.

§. 3. Der Gebrauch ſolcher Maſchine, und die Manier die Sonnenfinſterniſſe damit zu bebobachten, beſtehet darinnen. Wenn die Zeit einer bevorſtehenden Sonnenfinſterniß, die aus richtigen Tafeln berechnet worden, heran nahet: und ihr vorher die Sonnenſcheibe auf dem Beobachtungszirkel des innern Boden BNCO (Fig. 27.) aus dem Mittelpunkt D. nach dem §. 2. aufgeriſſen und in 12. gleiche Theile oder Zoll abgetheilet: ſo leget den Boden der Maſchine BC auf ein bequemes Stativ (Beſiehe §. 18.) das ſich hoch und niedrig ſchrauben läſſet: den vördern Theil A, oder G aber richtet gegen die Sonne, daß ſich ihre Scheibe auf dem Boden zeiget und den Beobachtungszirkel in der vorgeriſſenen Größe iuſt ausfüllet; auch das Perpendikel BE dem Mittelpunkt D, mit ſeinem Schatten durchſchneidet. Gebrauchet ihr ein verkehrtſtellendes Seherohr, ſo gebet mit allem möglichſten Fleiß Achtung, wenn ihr am Rande, zum Exempel bei A (Fig. 34.) den Mond, der von Abend gegen Morgen läuft, wie einen ſchwarzen Punkt erbliket. In ſelbigen Moment, welches der Anfang der Sonnenfinſterniß, gebet demienigen der bei der Uhr ſtehet, ein Zeichen, daß er die Zeit des Schlags der Uhr, ein anderer aber, wo es ſein kann, die Zeit der Sonnenuhr bemerke, und die dritte Perſon laſſet der Sonnen Höhe meſſen: ihr hingegen, machet bei A (Fig. 34.) ein Zeichen des Anfangs, und in dem Schatten des Penduls oder Perpendikels, der iuſt durch dem Mittelpunkt 6. gehen muß, bei C und B einen oder mehr Punkte, die den Vertikal der Sonne, C 6 B bei dem Anfang ihrer Verfinſterung anzeigen.

Beſiehe die 27ſte Figur

Beſiehe die 34ſte Figur

Den Anfang einer Soñenfinſterniß zu beobachten.

Wie die Phaſen der Soñenfinſterniſſen zu zeichnen.

§. 4. Wenn ſolches geſchehen, ſo müſſet ihr die Phaſen der Finſterniß folgender maſſen beobachten und aufreißen: Wenn die Scheibe des Monds ſchon etwas in die Sonne hineingerüket und einen Theil davon verfinſtert, und ihr begehret ſelbige Phaſen zu zeichnen: ſo dürft ihr nur mit einem Bleiſteft, die Rundung der Mondſcheibe DIE umreiſſen, oder drei Punkte D. I. E. darein machen (§. 33.) ſo iſt die Sache gethan. Berühret die Mondsſcheibe einen ganzen, halben oder viertheils Zoll, nachdem nemlich die Scheibe eingetheilet, zum Exempel den erſten Zoll bei V, ſo reiſſet wieder die Rundung der Mondſcheibe FVG, welches eine neue Phaſe und zugleich das Merkmal, daß die Sonne einen ganzen Zoll verfinſtert iſt. Eben ſo verfahret mit den zunehmenden Phaſen HH. KK. LM. und den übrigen, ſo viel das Wetter oder die Heiterkeit des Himmels zu zeichnen vergünſtiget; Dabei aber allezeit, die Zahl der Phaſen zur Vermeidung der Verwirrung, mit I. II. III. IV.

&c.

&c. darzu geſchrieben, die Zeit der Perpendikel- und Sonnenuhr fleißig aufgezeichnet, und wenn man will, die Höhe der Sonne und ihr Azimuth richtig gemeſſen werden muß; um daraus hernach die Zeit deſto füglicher zu verbeſſern, und die wahren Momente der Finſterniß anzuzeigen.

§. 5. Iſt die Finſterniß nicht total oder central, da der Mittelpunkt der Sonne und des Monds übereinander zu ſtehen kommen, müſſet ihr Achtung geben, damit ihr nicht die Beſtimmung der Größe von der Finſterniß verſäumet. Es iſt dahero höchſt nothwendig, daß ihr die Augen und die Hand, wenig von dem Beobachtungszirkel wendet, und um die Zeit, zu welcher die aſtronomiſchen Tafeln oder die daraus hergeleitete Rechnung, die gröſte Verfinſterung beſtimmet, genaue Achtung gebet, wenn der Mond nicht weiter in die Sonne rüket, ſondern vielmehr zurüke weichet. Sobald das leztere erfolget, ſo zeichnet die Phaſe, ſie treffe gleich einem ganzen Zoll oder nicht. Denn man kann dennoch im Mikrometer wiſſen, wieviel ſolche Diſtanz austrägt.

§. 6. Wir wollen in unſerer 34. Figur ſezen, die lezte zunehmende Phaſe wäre QSR geweſen, und hätte den 9ten Zoll nicht völlig erreichet. Um nun die eigentliche Größe der Finſterniß daraus herzuleiten: ſo merket, daß ieder Zoll, zum Beiſpiel 8. 9. von den Aſtronomen in 60. Minuten abgetheilet wird. Woferne ihr demnach ſolchen Zwiſchenraum in 6. oder noch mehr Theile abtheilet, ſo wird es was leichtes ſein daraus zu wiſſen, wieviel Minuten unter oder über einem Zoll die Verfinſterung austrägt: und um wieviel die Beobachtung mit dem Kalkul übereingetroffen oder davon abgewichen: (Beſiehe §. 76. und 78. 79. Kap. 12.)

Die eigentliche Größe der Soñenfinſterniſſe zu erfahren

§. 7. Wie ihr die zunehmenden Phaſen beobachtet, eben ſo verfahret ihr bei den abnehmenden; dabei ihr, wenn es euch beliebet, eine andere Sonnenſcheibe in die Maſchine thun könnt, damit die gezeichneten Striche in einem einzigen Entwurf keine Verwirrung verurſachen. Wiewol, wenn der Entwuf groß genug, und ihr ein wenig vorſichtig, wird es auch unnöthig ſein. Unterdeſſen will ich doch gleichwol zu mehr als einer Aufzeichnung rathen.

§. 8. Auf das Ende der Finſterniß müſſet ihr wieder eben ſo wachſam, als auf den Anfang ſein, damit ihr es nicht verſäumet. Jedoch weil man ſiehet, wenn der Mond völlig aus der Sonne tritt: als gehet es hier nicht ſo ſchwer, wie bei dem Anfang her, wo man ihn zuvor nicht anſchauen und auf ſeine Schritte, das iſt, auf ſeine Bewegung nicht ſo eigentlich Achtung geben kann.

Von dem Ende einer Finſterniß.

§. 9. Wenn ihr bei ieder Phaſe, oder doch bei etlichen, nach der obern Erinnerung, die Sonnenſcheibe durch einen geübten Gehülfen meſſen laſſet, iſt es eben nicht nöthig, daß ihr dergleichen Arbeit nach der Hand, wenn die Finſterniß ſchon vorbei, mehr verrichtet, und ſelbige zur Verbeſſerung der Perpendikeluhr anwenden wollet. Unterdeſſen könnt ihr es doch auch thun, ſo es euch gefällt, damit ihr der Sache deſto gewiſſer ſeid.

§. 10. Sollte euch die Unternehmung bei Beobachtung einer Sonnenfinſterniß nicht ſo leicht, als die bißherige Beſchreibung fallen: ſo müſſet ihr nicht meinen, als ob es allezeit ſo zugehe, und daher die Luſt zur Aſtronomie und zum beobach-

obachten nicht darüber verſchwinden laſſen. Seid vielmehr bei dem erſten Anfang eurer Beobachtungen nur geduldig, und tröſtet euch mit den Worten des Georg Beurbachs: Exercitium eſt qvo doctiores reddimur. Denn ihr wiſſet ja wohl daß Rom auch nicht in einem Tage gebauet worden.

Was bei großen Soñenfinſterniſſen zu beobachten.

§. 11. Fügte ſichs, daß die Sonne weit über die Helfte, nemlich 10. biß 11. Zoll verfinſtert würde: ſo könnt ihr dabei Achtung geben, ob ſich keine Sterne und Planeten am Himmel ſehen laſſen. Wird ſie gar gänzlich verfinſtert, ſo iſt hieran nicht zu zweifeln, weil ſich alsdenn der Tag in eine Nacht verwandelt. Was für erſtaunenswürdige Wunderdinge alsdenn am Himmel zu betrachten, davon können dieienigen ein Zeugniß ablegen, welche Anno 1706. den 12. Maii, die große gänzliche Sonnenfinſterniß mit Aufmerkſamkeit hier in Nürnberg, und an andern Orten geſehen. Ich meines wenigen Ortes habe dieſe raare Erſcheinung auf hieſiger Sternwarte, dem Herrn Profeſſor Müller, beobachten helfen: und bin ſonder Ruhm zu melden, der Erſte unter ſo vielen anweſenden Perſonen geweſen, welcher die Venus und den Saturn, auch verſchiedene Fixſterne am Himmel erbliket. Wie die Sonne völlig verfinſtert, und nur mit einem hellen Kreiß umgeben war, auch 3. M. und 40. Sek. lang von Mond bedekt bliebe, trieb mich zwar die Neugierde dahin, mit einem beſondern Sextanten, der nur einen Beobachter erforderte, den Abſtand der Sonne und Venus zu meſſen: als ich mich aber ein wenig verweilet, und eben mit der Richtung des Plans der beiden Geſtirne umgienge, ſchoß der Sonnenſtrahl wie eine Raquete oder Bliz ſchnell herfür, daß ich die Sonne nicht mehr anſchauen konnte, und mich wieder auf meinen angewieſenen Plaz, zur Abwartung der Beobachtungen, verfügen muſte. Wer alle Umſtände, von dieſer gänzlichen Finſterniß, wie ſie hier beſchaffen geweſen, leſen will, der findet ſie in der Beſchreibung des Herrn von Wurzelbauers, welche er in Folio herausgegeben, und dem verſtorbenen Könige in Preußen zugeſchrieben; auch ſonſten den Miſcellaneis Berolinenſibus 1710. pag. 219. & ſeqq. einverleibet. Deßgleichen in des Herrn Prof. Müllers Deſcriptione Obſervationis Eclipſeos Solis totalis Ao. 1706. d. 12. Maji. Norib. in 4t.; wobei auch ein ſchönes Programma, welches er den Tag vor der Finſterniß öffentlich angeſchlagen. Ob wir in den künftigen Zeiten noch eine dergleichen oder eine ringförmige erleben: das weiß Gott am beſten. Ich meines Ortes, ſage ihm tauſend Dank, daß er mich ſelbige ſehen laſſen: und es iſt mir ein beſtändiges Vergnügen, daß ich ihrer Beobachtung beigewohnet.

Von der Helioſkopiſchē Maſchine des Hrn. P. Doppelmaiers. Beſiehe die 35ſte Figur

§. 12. Die bißhero beſchriebene Helioſkopiſche Maſchine, wie ſie der Seel. Herr Eimmart und ſein Nachfolger der Herr P. Müller, auf hieſiger Sternwarte gebrauchet, hat der Herr Profeſſor Doppelmaier etwas anderſt eingerichtet. Er behielte die Figur der Maſchine EDF (Fig. 35.) wie ſie in der vorigen Fig. 27. ausgeſehen; auſſer daß er dem untern offnen, und mit einem Dekel GB verwahrten Theil AC, ein mattgeſchliffenes Glas, an ſtatt des papiernen Beobachtungszirkels, auf dem innern Boden applicirete und die Zirkel, welche die Linie AG durchſchnitten und die das Perpendikel AB, unter dem

Be-

Beobachten, beſtändig bedeken muſte, nicht in einerlei, ſondern in ungleicher Weite, aus dioptriſchen Gründen folgender maſſen aufzureiſſen lehrete.

§. 13. Man nimmt den Diameter der Sonne BC (Fig. 36.) ſo groß ihn das Seherohr auf dem Plan durch den Vorwurf darſtellet, und ſezet auf die Perpendikularlinie DA der Mitte D die Diſtanz des Okularglaſes von gedachtem Plan. Hernach ziehet man die Punkte AB und AC zuſammen, und reißet aus A mit der Weite AD, den Bogen PDQ der in 6. gleiche Theile von D nach P und Q, folglich PDQ in 12. gleiche Theile abgetheilet wird. Wenn man nun dieſe Punkte der Eintheilung 1. 2. 3. 4. 5. von ieder Seiten, biß auf die Linie BC in E, G, I, L, N, O, M, K, H, F, zuſammen ziehet: ſo giebt DN oder DO, die Weite des erſten innern Zirkels DL oder DM (Fig. 37.) den andern, DI oder DK den dritten, DG oder DH den vierten, DE oder DF den fünften und DB oder DC den ſechſten Zirkel, die man, wie in der 37. Figur zu erſehen, aus dem Mittelpunkt D bei NLIGEB und OMKHFC aufreißet. Wobei zu merken, daß ie kürzer der Focus AD (Fig. 36.) deſto ungleicher werden die Theile auf BC und die Weiten der Zirkel, womit man den Beobachtungszirkel bezeichnet. Wie die Sonnenſcheibe darinnen einzutheilen. Beſiehe die 36ſte Figur Beſiehe die 37ſte Figur Beſiehe die 36ſte Figur

§. 14. Die Art zu beobachten hat mit der vorigen einerlei Beſchaffenheit: dahero ich hier keine Wiederholung anſtellen mag. Das einige iſt zu erinnern, daß man die ungleichen Zirkel mit Dinte, Bleiweiß, oder einem ſpizigen Diamant, auf das mattgeſchliffene Glas reißet; auf welchem man hernach von auſſen die Phaſen der Finſterniß zeichnen kann. Ich habe dieſe Methode niemal unternommen. Denn da ich mit dem Herrn Profeſſor Doppelmaier Anno 1715. den 3. Maii, die große Sonnenfinſterniß, erwehnter maſſen beobachten wollte, hat es der mit Wolken überzogene Himmel nicht erlaubet. Wie man mit dieſer Maſchine beobachtet.

Die dritte Abtheilung. Von der Kamera obſkura, womit man die Sonnenfinſterniſſe zu beobachten pfleget.

§. 15. Es iſt zwar die vorhergehende Helioſkopiſche Maſchine, in der That nichts anders, als eine Kamera obſkura: allein hier verſtehet man unter der Kamera obſkura, ein verfinſtertes Zimmer, worinnen man die Sonnenſcheibe durch ein Seherohr, auf ein weißes Blat Papier fallen läſſet, und darauf die Phaſen einer Finſterniß, oder andere in der Sonne ſich ereignende Begebenheiten abzeichnet. Was eine Kamera obſkura.

§. 16. Die Beſchaffenheit einer ſolchen Kamera obſkura, und deren Gebrauch, iſt bei einem ſo, bei einem andern wieder anderſt eingerichtet, dahero man keine allgemeine Regeln davon geben kann. Hevel hat ſeine Manier in den Prolegomenis Selenographiæ, pag. 98. & ſeqq. und in Part. I. Machinæ Cœleſt. pag. 374. & ſeqq. ſo wol ausführlich beſchrieben, als in einer deutlichen Figur abgebildet. Man muß geſtehen, daß ſie ſehr wohl ausgeſonnen. Unterdeſſen iſt es doch auch gewiß, daß ſie nicht von iedermann ohne

groſse Unkoſten nachzumachen; dahero ich ſie etwas verändert vorſtellig machen will,

Beſchreibung einer Kamera obſkura. Beſiehe die 38ſte Figur.

§. 17. Laſſet euch ein vierekigtes Bret CDEF (Fig. 38.) in der Länge und Breite eines Fenſters oder einer andern hierzu bequemen Oefnung, dergeſtalt zu bereiten, daß es auf der obern Seite GH etwas erhaben und abhängig iſt, damit man es deſto bequemer zu den Beobachtungen bei den gröſſten Sonnenhöhen im Sommer ohngehindert gebrauchen kann. In dieſes Bret, welches rund ausgeſchnitten, appliciret von auſſen eine hole ausgeſchnittene Schüſſel von Holz, oder welches weit beſſer, von Meßing B; in dieſelbe leget eine meßinge Kugel, IA die etwas kleiner im Diameter, als die hole Schüſſel, und füget eine andere hole Schüſſel B von innen her darüber, ſo muß ſich die Kugel IA in beiden Schüſſeln leicht herum drehen laſſen, und kann weder vor- noch rükwärts heraus fallen, weil ſie zwiſchen den beiden ausgehölten Schüſſeln, BB. eingefaſſet iſt. Gedachte Kugel hat in der Mitte durchaus ein rundes Loch A, worein das zum Beobachten gehörige Seherohr AN das man zuvor etwas verlängern muß, geſtekt wird, daß es unbeweglich und unverrüket darinnen bleibet. An eben dieſer Kugel AI, iſt um deren Oefnung eine eiſerne Einfaſſung und ein Stükchen Eiſen IK, in genugſamer Dike, mit zweien Oefnungen LMD und einem Loch in P, wo es etwas aufwärts gebogen, angemacht, wodurch ein vierekigtes ſtarkes hölzernes Stänglein LMVO, das in LM feſt ſteket, in der ienigen Weite biß nach O herunter gehet, wo ſich die Sonnenſcheibe tu durch das Rohr AN, auf dem Beobachtungszirkel, RSQ den man zu dem Ende bei O vor- und rükwärts ſchrauben kann, am deutlichſten und ſchärfſten vorſtellet. An ſolchem Holze LMVO, befindet ſich ein hölzernes Kreuz OSRQ, worauf eine von ſtarken und diken Pappendekel ausgeſchnittene Scheibe in dem Mittelpunkt T dermaſſen mit einer meßingen Platte von hinten angeſchraubet, daß er ſich bequem herum drehen läſſet. Wenn man auf dieſen Pappendekel RSQ, ein anderes weißes Papier geklebet, darauf die Rundung der Sonnenſcheibe tu, geriſſen, und deſſen Plan, mit den Gläſern des Seherohrs AN parallel lieget; ſo läſſet man bei V, oder doch ſonſten nach Beſchaffenheit der Sonnenhöhe, in ſelbiger Gegend, ein ſubtiles Perpendikel VRW, an einem in V beweglichen Stükchen Meßing oder Eiſen herunter hangen, deſſen Schatten bei der Beobachtung den Mittelpunkt der Sonnenſcheibe T genau durchſchneidet, und dadurch den Vertikal anzeiget.

Von dem Bau des Geſtelles zur Kamera obſkura.

§. 18. Das Geſtelle, worauf das hölzerne Kreuz ORSQ ruhet, und welches man auch zur vorigen Maſchine (Beſiehe §. 3.) anwenden kann, beſtehet aus einem ſtarken hölzernen Boden fhig, der auf 4. Stollen klmh ruhet, und woraus in a und z, zwei unbewegliche befeſtigte runde oder vierekigte Hölzer xZ und Ya durch das Bret nop bei q und r in die Höhe gehen. Erwehntes Bret noq ruhet auf der Hebſchraube cd die ſich in dem ausgehölten Cylinder oder Priſma eb befindet, und durch die Schraubenmutter ec dermaſſen bequem beweget werden kann, daß das Bret nop ſich, wie man

man es haben will, höher oder niedriger richtet, und den Vortheil verſchaffet, daß ſich die Sonnenſcheibe tu, beſtändig auf dem Beobachtungszirkel ORSQ, in der aufgeriſſenen Rundung, durch eine geringe Verſchiebung erhalten läſt.

Die vierte Abtheilung, wie mit der Kamera obſkura, die Sonnenfinſterniſſen zu beobachten ſein.

§. 19. Die Art zu beobachten hat mit dem vorigen einerlei Verwandſchaft, inmaſſen man den Anfang, das Mittel und Ende, auch die Phaſen einer Finſterniß, nicht anderſt beobachtet, als ich bereits gelehret. Was aber die Bewegung der Kugel IA (Fig. 38.) des Beobachtungszirkels ORSQ und des Geſtelles XYIm anbelanget, davon können euch nachfolgende Erinnerungen zur Nachricht dienen. Wie mit dieſer Kamera obſkura zu beobachten.

§. 20. Weil die Sonne ſcheinbarer Weiſe ſich von Morgen gegen Abend beweget: ſo müſſet ihr, wenn das Perpendikel VRW den Mittelpunkt der Sonnenſcheibe T beſtändig durchſchneiden ſoll, den Beobachtungszirkel ORSQ, immer etwas von der rechten gegen die linke Hand, auf dem Bret nop fortſchieben, und wenn er den Rand no ſchier erreichet, das ganze Geſtelle, ebenfalls dahin rüken; um der ſchnellen Bewegung des Beobachtungszirkels, wieder Plaz zu verſchaffen. Steiget die Sonne: ſo rüket man das Perpendikel VRW etwas vorwärts, und ſchraubet das Bret nop niedriger. Nimmt hingegen die Sonne an der Höhe ab: ſo erhöhet man das Bret nop, und hänget das Perpendikel VRW, von V nach O zu; dabei die Kugel AI. auch manchmal etwas verändert wird, wenn man nemlich einen Steken in das Loch P ſteket, und dadurch die Kugel verſchiebet, damit die Sonnenſcheibe ſich um ſo viel füglicher recht rund auf dem Beobachtungszirkel ſtellet.

§. 21. Der Herr Hevel hat eine Art erfunden, wie dieſe gedoppelte Bewegung, durch Beihülfe eines beſondern Inſtruments, auf einmal zu verrichten; welche Erfindung er am obbemeldten Orten, in der Selenographia und in dem Part. I. Machinæ cœleſtis, ausführlich vorſtellig gemacht. Ich halte aber dafür, daß man es füglich erſpahren kann, wenn man ſich befleißiget, die gegenwärtige Methode, mit einer aus der Uebung erlernten Geſchiklichkeit, in das Werk zu ſtellen.

Beſchreibung einer bequemen Kamera obſkura.

Es communicirte mir Herr Chriſtfried Kirch, aus Berlin, eine Art von einer Kamera obſcura, welche der Seel. Herr Hofmann, Königlicher Aſtronome daſelbſt machen laſſen, und zur Beobachtung der Sonnenfinſterniſſe und Sonnenfleken, mit erwünſchten Nuzen gebrauchet hat. Weil nun dieſe Kamera obſkura wenige Unkoſten erfodert, und ſehr bequem iſt: ſo gedachte ich Wer dieſe Kamera obſkura gebraucht.

ich die Beſchreibung davon, mit dem Abriß in der 39. Figur, den Liebhabern der Sternkunde mitzutheilen; auch zugleich deren Gebrauch beizufügen.

Wie deren Bau beſchaffen.

AC iſt eine halbe ausgehölte ſtarke Latte, darinnen ein Seherohr IK liegt, welches man, damit es deſto beſſer darinnen bleibt, bei A und C mit einer Schnur umbinden kann. D iſt eine andere Latte, die man an der vorigen AC bei C mit einer oder 2. Schrauben befeſtiget. An dem Ende der Latte D gehet ein etwas gekrümmter eiſerner Arm F heraus, den man bei dem Gebrauch auf das Geſtelle TV leget. B. iſt ein vierekigtes Bret, welches an dem Ende der Latte D bei a perpendikular, oder rechtwinklicht befeſtiget iſt. Oben bei F, iſt ein kleiner meßinger Arm mit einer Schraube angemacht, der ſich hin und her wenden läſt, und woran bei e ein ſubtiler Faden ef mit dem Perpendikelgewicht f herunter hänget. Bei G wird die hölzerne Maſchine, in die eiſerne Gabel H geleget, darinnen 2. Löcher hi; wodurch der runde eiſerne Nagel L gehet; damit wenn gleich die Gabel H ſtille ſtehet, doch die Maſchine eine freie Bewegung, auf und unterwärts habe; und weil die Gabel, nicht allezeit in G bleiben darf: ſo hat die Latte AC unterſchiedliche Löcher g, denen man nach Beſchaffenheit der Umſtände, die Gabel einverleiben kann.

Wie man ſie gebrauchet.

Was den Gebrauch dieſer Maſchine anbelanget: ſo nimmt man ein Bret klmn, welches ſich in ein Fenſter ſchiket, und darinnen feſt gemacht wird, ſchneidet darinnen eine Oefnung opqr aus: und ſchraubet oder nagelt unter qr, ein erhabenes Stükchen Holz O, wodurch bei N ein Loch gehet. In dieſes ſteket man die Gabel G oder H; deren Zapfen nicht zu ſtreng, und auch nicht zu loker hinein gehen muß, leget hernach die Latte AC darein, ſtekt den Zapfen oder Nagel L durch die Löcher hi und ſchiebet ſie alſo zur Oefnung opqr oder M hinaus. Den eiſernen Arm F leget man auf das Holz TV des Geſtelles PQRS, welches Holz ſich durch die Schraube Y in den ausgehölten Perpendikularhölzern QP und RS hinauf oder herunter ſchrauben läſſet, wenn man zuvor, das Holz WX, mit den Nägeln tu unbeweglich gemacht. Wenn die Sonne niedrig ſtehet, muß man das Holz WX beſſer hinauf in die Löcher S. W. X. thun: ſo kann man hernach auch das Holz TV mit der Schraube Y höher ſchieben: welches ohne dem aus der Figur ſchon erhellet; folglich eine ausgemachte Sache, daß man TV herunter ſchrauben, oder WX niedriger befeſtigen muß, wenn die Sonne höher ſteiget. Auf das vierekigte Bret Z klebet man ein weißes Blat Papier, und reißet dem Beobachtungszirkel abdc darauf, deſſen Horizontallinie bc ſich mit der Perpendikularlinie da im Mittelpunkt Z durchſchneidet. Endlich ſchiebet man das Seherohr IK ſo weit hinaus oder herein, biß die dadurch ſcheinende Sonne, den Zirkel recht ſcharf ausfüllet: und rüket bei ieder Beobachtung den meßingen beweglichen Arm E dergeſtalt, daß der Schatten des Fadens ef, iuſt durch den Mittelpunkt Z des Zirkels abdc gehet, und den Vertikal der Sonne anzeiget. Uebrigens verfahret ihr, wie bei Beſchreibung der vorigen Kamera obſkura gelehret worden: und ich habe ſonſt nichts mehr zu erinnern, als daß

man

man das Zimmer finſter machen: und die Oefnung M, mit einem ſchwarzen Tuch, umdeken muß.

§. 22. Ehe ich in dieſer Materie weiter gehe, muß ich erinnern, wie ihr bei Beobachtung der Sonnenfinſterniſſe, unter andern auch darauf Achtung zu geben, ob die Phaſen, oder der in die Sonne getrettene Mond, in ſeinem Umfang nicht zittere; oder ob er nicht manchmal ungleich erſcheinet. Das leztere hat einmal der Herr von Wurzelbauer wahrgenommen, und geſehen, daß ſich an dem Monde eine merkliche Ungleichheit, wie ein Vorgebürge gezeiget. (Beſiehe Kap. 12. §. 35.) Wo es hergerühret, läſſet ſich ſo eigentlich mit keiner Gewißheit ſagen. Inzwiſchen iſt es eine Seltenheit, die zu mancherlei Gedanken in der Phyſik, Anlaß geben kann. *Was bei den Phaſen, einer Sonnenfinſterniß zu bemerken.*

Die fünfte Abtheilung. Wie die Sonnenfinſterniſſe mit einem Quadranten und mit einem Seherohr zu beobachten ſein.

§. 23. Es iſt bekannt, wenn ſich eine Sonnenfinſterniß ereignet, daß ſie gemeine Leute, die von der Aſtronomie und vom beobachten nichts verſtehen, auf mancherlei Weiſe zu betrachten pflegen. Denn einige ſchauen die Sonne durch gefärbte Gläſer, andere durch ein ſubtiles Löchelchen, welches in ein Kartenblat geſtochen, andere aber in einem Gefäße mit ſtillſtehenden Waſſer an. Ob ſie nun ſchon auf dergleichen Arten, ihre Neugierde einiger maſſen befriedigen können, ſo hat iedoch die Aſtronomie nicht den geringſten Nuzen daraus zu gewarten: dahero eben die Sternkundigen nichts damit zu ſchaffen haben, ſondern ſich weit beſſere Erfindungen zum beobachten ausgeſonnen. *Wie gemeine Leute die Soñenfinſterniſſen beobachten.*

§. 24. Wer mit einem aſtronomiſchen Quadranten verſehen, deſſen oberes Pinnacidium an der Regel ein kleines Löchelchen, und wodurch ſich die Sonnenſcheibe, zumal wenn man ein blechernes Rohr gebrauchet, auf dem untern Pinnacidium, wie in einer Kamera obſkura darſtellet: der darf nur aus dem Mittelpunkt der Scheibe, auf ein dahin gelegtes weißes Stükchen Papier, 6. ſubtile zuſammenlaufende Zirkel, nach obiger Methode reißen: ſo wird er die Phaſen noch ziemlich deutlich daſelbſt ſehen, abzeichnen, und die Zeiten anmerken können, welche Manier, ob ſie ſchon nicht vor ganz richtig zu halten, mich die Beobachtung bei der gänzlichen Sonnenfinſterniß Anno 1706. den 12. Maii, auf hieſiger Sternwarte, bei dermaliger Meſſung der Sonnenhöhen, gelehret hat. *Wie die Soñenfinſterniſſen mit einem Quadrantē zu beobachten.*

§. 25. Durch ein Seherohr können die Sonnenfinſterniſſen, ebener maſſen einigermaſſen beobachtet werden. Man gebrauchet aber hierzu ſolche Seherohre, deren geſchliffene Gläſer, grün, roth, gelb oder blau ſein. Ein ſolches Seherohr nennet deſſen Erfinder der berühmte Jeſuit, P. Scheiner in der Roſa Vrſina, da er pag. 70. de Helioſcopii inventione, deſcriptione, uſu, & difficultatibus, im 4ten Kapitel des andern Buchs ausführlich handelt, ein Helioſkopium. Hevel erwehnet in den Prolegom. Selenographiæ pag. 23. noch einer andern Art. Etliche, die dergleichen Helioſkopien *Von dem Helioſkop.*

ſkopien nicht haben, nehmen ein gewöhnliches Seherohr, und laſſen das Okular mit Rauch anlaufen, wodurch ſie verhindern, daß die Sonnenſtrahlen das Aug nicht verlezen: allein weil das Glas leicht von der Hize zerſpringen kann: ſo will ich euch lehren, wie ein Helioſkop weit ſicherer zu bereiten ſei.

Der Autor lehret ein Helioſkop zu machen.

§. 26. Schaffet euch gefärbte Gläſer, die ganz rein und auf beiden Seiten platt geſchliffen. Weil die grünen die allerbeſten, ſo trachtet, daß ihr meergrüne krieget, als welche ſchön hell und durchſichtig ſein. Sie ſind zwar ziemlich raar, indem ich meines Ortes aller Nachfrage ungeachtet lange Zeit keine bekommen können. Doch habe ich ſie endlich bei einem Brillenmacher aufgetrieben, als welche Brillen daraus zu verfertigen pflegen. Treffet ihr ſie nicht meergrün an, ſo nehmet dunklere, und leget 2. 3. 4. oder mehr Stükchen übereinander, und umfaſſet ſie mit Papier, oder füget ſie in Blech, damit ſie nicht aus einander fallen. Solche Gläſer haltet vor das Aug, oder leget es vor das Okular, wenn ihr durch ein Seherohr in die Sonne ſehen wollet: ſo wird ſich deren Scheibe, wenn die Gläſer gut, ſchön weiß vorſtellen, daß ihr alſo auf dergleichen Art die Phaſen einer Finſterniß gar deutlich betrachten könnet. Sie laſſen ſich zwar nicht abzeichnen, oder eigentlich beſtimmen, wie viel ſie Zoll austragen: iedoch kann man ſie beiläufig ſchäzen, und den Aus- und Eintritt der Mondſcheibe, wenn man wol Achtung giebt, beſter maſſen beobachten; wie alle dieienigen wiſſen, welche allbereit Proben davon abgeleget.

Die Größe der Soñenfinſterniſſe durch ein Mikrometer zu meſſen.

§. 27. Iſt euer Seherohr mit einem Mikrometer verſehen, ſo könnet ihr damit die Größe der Finſterniß richtig beſtimmen. Meſſet nemlich etlichmal, den Diameter der Sonne in die Länge und Breite, ehe die Finſterniß angehet, oder auch Zeit währender Finſterniß: ſo wiſſet ihr aus dem §. 28. und folg. Kap. 10. wie viel er Minuten beträgt, und ob er mit der Größe aus der Tafel des halben Diameters der Sonne (Beſiehe Tab. Aſtronom. Dn. de la Hire pag. 17. und Kirchs deutſche Ephemeriden pag. 55.) überein trift. Richtet hernach die eine Schraube auf dem Rand des hellen Limbus der Sonne im verkehrtſtellenden Seherohr zur rechten Hand, mit der andern rüket der Mitte der Mondſcheibe ſo lang nach, biß ſie nicht mehr weiter in die Sonne hinein gehet. Schraubet hernach beide Schrauben gar zuſammen, und ſehet wie viel ſolches Theile eines Mikrometers, ſo wird nach obiger Unterweiſung §. 10. Kap. 10. die Breite des unverfinſterten Theils der Sonne, mit der Breite des verfinſtert geweſenen, zu erkennen ſein, wenn ihr die erſte von dem Diameter der Sonne abziehet. Traget ihr nun die lezte Diſtanz, mit einem Zirkel auf eine Linie, die den Diameter der Sonne vorſtellet, und in 12. Zoll, oder noch näher eingetheilet: ſo habt ihr darauf die Größe der Finſterniß, die, wenn ihr keinen Fleiß geſpahret, mit den andern Beobachtungen, wo nicht näher, doch auf das beſte zuſammen treffen wird.

§. 29. Die Größe einer Sonnenfinſterniß, iſt wegen der Parallaxe des Monds an einem ieden Ort der Welt, wo ſie ſichtbar, anderſt: da hingegen die Größe der Mondsfinſterniſſen, überall einerlei Maas behält, welches ich hier im Vorbeigehen, den Unwiſſenden nicht unerinnert laſſen wollen.

Die

Die ſechſte Abtheilung. Wie man die Phaſen einer beobachteten Sonnenfinſterniß, die man auf dem Beobachtungskreiß nach der Darſtellung gezeichnet, auf dem Papier nachreißen, und den Weg des Mittelpunkts des Monds währender Finſterniß beſchreiben; auch den Winkel bei ieder Phaſe finden ſoll, den der Mittelpunkt des Monds mit dem Vertikal der Sonne gemachet.

§. 30. Wenn die Beobachtung einer Sonnenfinſterniß vollendet worden, und ihr begehret deren erlangten Entwurf, ſo oft ihr wollt, auf ein anderes Papier zu tragen: ſo verfahret folgender maſſen. Wenn es nicht ſchon vor der Beobachtung geſchehen, ſo theilet nach derſelbigen, den Umfang der Sonnenſcheibe COBN (Fig. 34.) von C gegen OBNC in 360 Grad: ſo erlanget ihr durch die Vertikallinie CB in C den Punkt Zenith, und in B den Punkt Nadir, und durch die Linie NO, bei N und O die Gegend, wo die Finſterniß angefangen und aufgehöret.

Wie ein Entwurf einer Son. u. Finſterniß aufzureißen

Beſiehe die 34ſte Figur

Zum Exempel, in unſern Entwurf (Fig. 34.) welcher die gänzliche Sonnenfinſterniß fürſtellet, die ich Anno 1706. den 12. Maii, allhier in Nürnberg, dem Herrn Prof. Müller beobachten helfen, war im verkehrtſtellenden Seherohr, N die Untergangsſeite, und der Anfang der Finſterniß: O aber die Aufgangsſeite, oder das Ende der Finſterniß.

§. 31. Nun reißet einen andern Zirkel, oder die Sonnenſcheibe auf ein beſonderes Papier groß oder klein, und theilet ihn ebenmäßig, wie die Zeichnung der Beobachtung in 360. Theile: ſo kriegt ihr auch die Vertikallinie CB und die Horizontallinie NO, die einander Winkelrecht im Mittelpunkt 6. durchſchneiden. Weil euch in dem Entwurf der Beobachtung der Punkt des Anfangs der Finſterniß, und daſelbſt zugleich der Grad des Umfangs bekannt: ſo machet auf euern Umkreiß bei gedachtem Grad ebenfalls den Punkt des Anfangs A, als wie bei P den Punkt, wo die Finſterniß aufgehöret.

§. 32. Wie ihr den Grad des Umkreißes bei dem Anfang und Ende der Finſterniß findet, eben ſo findet ihr die Grade des Umkreiſes bei einer ieden Phaſe, welche nachzureiſen gar ſchlechte Mühe brauchet. Wählet neml. eine Phaſe, die iuſt einen ganzen, halben oder viertels Zoll beträget, zum Exempel, hier die andere zunehmende Phaſe FVG, die den erſten Zoll, in der Mitte des Bogens FG in V berühret. Traget hernach den Grad des Umfangs F aus dem Entwurf der Beobachtung auf euern Zirkel, deßgleichen den Grad des Umfangs G, und den Punkt V des Umkreißes FG, wo ſie den erſten Zoll bei V anrühret: ſo habt ihr 3. Punkte FVG des Bogens FG, als der Mondſcheibe, worzu ihr nach Propoſit. 25. Probl. 3. Lib. III. des Euklids, den Mittelpunkt alſo ſuchen müſſet.

Beſiehe die 34ſte Figur

§. 33. Es ſei zum Exempel in der Figur 40. der Bogen ABC, der Bogen FVG in voriger Figur, und ABC, die 3. Punkte FVG. Reißet aus AB mit einer beliebigen Weite, links und rechts Creuzbögen, die ſich ſchnei- den

Zu iedem Bogen den Mittelp. zu finden.

Beſiehe die 40ſte Figur

den in D und E. Eben dieſes verrichtet mit gleicher Zirkelweite, aus B C in F und G; ziehet hernach DE etwas verlängert, deßgleichen F G zuſammen: und wo die Linien in H einander berühren, da iſt der Mittelpunkt des Bogens ABC, oder in der Figur 34. des Bogens FVG.

Beſiehe die 40ſte Figur

§. 34. Wenn ſolches geſchehen, ſo reißet mit dem halben Diameter des gefundenen Zirkels auf Pappendekel, einen halben Zirkel LABCM (Fig. 40.) der der Hälfte der Mondsſcheibe, und die Linie LHM, dem Diameter des Monds, wie er zur Zeit der beobachteten Phaſe geweſen, gleich iſt. Dieſes Zirkels Umkreiß leget an die Punkte des Umfangs einer ieden Phaſe Fig. 34. DE. FG. HH &c. und reißet die Bögen DIE; FVG; HTH. &c. ſo bekommt ihr alle Phaſen; dabei man aber in dem Entwurf der Beobachtung ein gleiches thun, und unterſuchen kann, ob der Diameter des Monds bei ieder Phaſe einerlei Maas gehabt; in dem er ſich manchmal, zumal wenn ſich die Finſterniß weit von dem 90. Grad ereignet, zu verändern pfleget, und ſo lang der Mond ſteigt und uns näher kommt ſich vergrößert; zu dem Ende man verſchiedene halbe aus Pappendekel verfertigte Zirkel oder nur Abſchnitte davon in Bereitſchaft haben, und ſie mit den gezeichneten Phaſen vergleichen; auch hernach bei gefundenen Ungleichheiten, das Mittel, oder die meiſten, ſo mit einander zuſammen treffen, nach dem Mondsdiameter nehmen muß (Beſiehe §. 59. Kap. 12.)

Wie die Phaſen zu reißen.

Beſiehe die 34ſte Figur

Den Weg des Mittelpunkts des Monds zu finden.

§. 35. Auf ſolche Weiſe nun reißet ihr die Phaſen der Finſterniß nach. Wenn ihr bei ieder Phaſe, durch den Mittelpunkt der Mondsſcheibe, deſſen Hälfte, oder ein Stük davon der Pappendekel iſt, einen Punkt auf das Papier ſtechet, und hernach ſolche Punkte zuſammen ziehet, Beſiehe Fig. 34. ſo habt ihr den Weg des Mittelpunkts des Mondes a. b. c. d. e. f. g. &c. vom Anfang A, biß zum Ende der Finſterniß P, und könnet ſehen, was gedachter Weg vor eine Linie machet; auch zugleich daraus wahrnehmen, was der Mond am Himmel, wenn es anderſt alſo erlaubet zu reden, vor krumme Sprünge machet, welche eine mit von den Urſachen, warum ſich bißhero die Mondsbewegung nicht eigentlicher beſtimmen laſſen; die iedoch durch Beihülfe der Sonnenfinſterniſſe, immer mehr zu verbeſſern, folglich die Theorie des Mondes, vollſtändiger zu machen. (Beſiehe Aſtronom. Optic. des Keplers p. mihi 389.)

Den Winkel des Vertikals u. des Mondes zu finden.

§. 36. Was nun iezt die Erfindung des ſichtbaren Winkels, zwiſchen dem Vertikal durch den übergehenden Mittelpunkt der Sonne, und dem Mittelpunkt des Mondes anbelanget, ſo iſt ſelbiger leicht zu haben. Denn man ziehet nur den Punkt des Anfangs der Finſterniß A. (Fig. 34.) oder den Bogen einer Phaſe, durch blinde Linien mit dem Mittelpunkt der Sonne 6. zuſammen: ſo hat man den verlangten Winkel der Inklination, der durch die Mittelpunkte der Lichter gezogenen Linien, mit dem Vertikal C 6. A; deſſen Größe erlanget wird, wenn man einen Transporteur auf die Linie BC in den Mittelpunkt 6. leget, und Achtung giebet, was die Linie des Mittelpunkts der Sonne und des Mondes A 6. oben bei A. vor einen Grad auf den Umkreiß des

des Transporteurs berühret; welche Größe, zu mehrerer Gewißheit auch trigonometriſch berechnet werden kann.

§. 37. Wie man mit dieſem Winkel, bei dem Punkt des Anfanges und Endes der Finſterniß verfähret, eben ſo verfähret man bei ieder Phaſe, deſſen Mitte, zum Exempel, L. V. T. &c. mit dem Mittelpunkt der Sonne 6. zuſammen gezogen wird. Ja man iſt nicht einmal eines Transporteurs benöthiget, weil ſich die Grade des Winkels, auf der Peripherie der Sonnenſcheibe, ſelber geben, wenn man nur am rechten Ort zu zehlen anfängt.

Die ſiebente Abtheilung. Wie man das Verhältniß des Diameters der Sonne und des Mondes, auch den Diameter der Sonnen und des Mondes, deßgleichen die Entfernung der Mittelpunkte, oder den Bogen zwiſchen den Mittelpunkten bei der größten Verfinſterung, und die Währung einer Sonnenfinſterniß finden ſoll.

§. 38. Theilet den Diameter des Beobachtungszirkels, COBA, (Fig. 34.) oder den Diameter der Sonne, NO oder CB, in ſo viele gleiche Theile, als euch beliebig iſt. Nehmet hernach den aus dem §. 34. gefundenen Diameter des Monds, und ſehet, um wie viele Theile er den Diameter der Sonne übertrift, oder wie viel Theile vom Diameter der Sonne, der Diameter des Monds austrägt: ſo habt ihr, wie ſolches Kepler in ſeiner Aſtronomia Optica Cap. XI. Probl. 7. pag. mihi 352 lehret, das Verhältniß des ſichtbaren Diameters des Mondes, gegen den ſichtbaren Diameter der Sonne, welches durch einen in kleine Theile eingetheilten Maasſtab, mit einem Zirkel, ohne die beſondere Abtheilung des Diameters der Sonne, leicht zu haben iſt. **Das Verhältniß des Diameters der Soñe u. des Monds zu finden.**

Zum Exempel: Als Anno 1694. den 12. Junii, alten Stils, der Seel. Herr Eimmart, auf hieſiger Sternwarte, eine ſehr kleine 1¼. Zoll große Sonnenfinſterniß beobachtet, hat er die Scheibe oder den Diameter der Sonne in 1000. gleiche Theile eingetheilet: und befunden, daß der Diameter des Mondes 1065. ſolcher Theile ausgetragen: dahero das Verhältniß des Diameters der Sonne und des Mondes, wie 1000. zu 1065. geweſen iſt.

§. 39. Weil der Diameter der Sonne bei einer Sonnenfinſterniß bekannt ſein muß, ſo könnt ihr ſelbigen mit dem Mikrometer, durch gefärbte Gläſer nach den §. 8. & ſeqq. Cap. 10. oder durch eine Abſpieglung nach der Art des Herrn Eimmarts, die er bei erſtgedachter Finſterniß gebrauchet, alſo meſſen: Laſſet in der Kamera obſkura, oder durch ein Seherohr die Sonnenſcheibe auf den Beobachtungszirkel fallen, daß er ſelbigen iuſt ausfüllet; bemerket hernach auf einer richtigen Perpendikeluhr, oder bei einem Kronometer §. 17. Kap. 5. die Zeit, biß die helle Sonnenſcheibe von einem Limbus, biß zu eben denſelbigen, durch den Beobachtungszirkel gegangen: und verkehret ſelbige nach der 38. aſtronomiſchen Aufgabe in Theile des Aequators, und addirt **Wie der Diameter der Sonne durch eine Kamera obſkura zu beobachten.**

darzu die Gleichheit der Bewegung der Sonne vor dieſe Theile, aus der Tab. XI. meiner Aufgaben, item aus der Tab. XI. pag. 17. der aſtronomiſchen Tafeln des de la Hire, oder aus der Tabula motus medii Solis der Rudolphiniſchen pag. 42. dergleichen ihr auch in des Strauchs Tabulis Sinuum. pag. 476. und in Whiſtons Prælectionibus Aſtronomicis pag. 338. antreffet: ſo erlanget ihr den ſcheinbaren Diameter der Sonne, den ihr bei Ermangelung der Beobachtung auch aus der Tafel der Diameter der Sonne, vor ſelbige Zeit herausziehen könnet.

Zum Exempel: Bei obiger Finſterniß hat der Seel. Herr Eimmart befunden, daß der Uebergang der Sonnenſcheibe durch den Beobachtungszirkel 2. M. 14. Sek. zugebracht. Dieſe geben in den Theilen des Aequators 31. M. 3. S. 30. Terz.; darzu addirt vor 2. M. 14. Sek. die Bewegung der Sonne 5. S. ſo kommt der ſcheinbare Diameter der Sonne 31. M. 9. Sekunden.

Wie der Diameter des Monds zu finden.

§. 40. Habt ihr den Diameter der Sonne: ſo könnt ihr auch nach den Verhältniß des Diameters der Sonne und des Monds aus §. 38. den Diameter des Mondes haben. Denn wie ſich die Theile des Diameters der Sonne zur Größe des Diameters der Sonne verhalten, alſo verhalten ſich die Theile des Diameters des Mondes, zur Größe des Diameters des Monds.

Zum Exempel: Multipliciret die obigen Theile des Monds (§. 38.) 1065. mit dem aus der Beobachtung erfundenen Diameter der Sonne 31. M. 9. S. oder 1869. Sek. und dividiret die Summe mit den Theilen des Diameters der Sonne 1000. ſo wird der Diameter des Mondes, 33. M. 10. Sek.

Wie die Diſtanz der Mittelp. zu finden. Beſiehe die 40ſte Figur

§. 41. Zur Erfindung der Entfernung der Mittelpunkte KH. Fig. 40. wird erfodert, daß man mit einem Zirkel die Größe der Finſterniß nimmt, das iſt die Linie, oder den Raum vom Monde BI, wie weit er in die Sonne gerüket, und ſelbige auf den in 1000. Theile getheilten Diameter der Sonne trägt, um zu ſehen, wie viel es Theile, und wie viel es Minuten oder Sekunden, vom Diameter ausmacht; hernach addirt man den halben Diameter der Sonne VI. und des Monds IT und ſubtrahiret die Größe der Verfinſterung IB, ſo hat man die beobachtete Entfernung der Mittelpunkte KH, oder den Bogen zwiſchen den Mittelpunkten in der größten Verfinſterung (Beſiehe §. 80. Kap. 12.)

Beſiehe die 40ſte Figur

Zum Exempel. Bei obgedachter Sonnenfinſterniß, betrug die Größe der Verfinſterung BI 105. Theile von dem Diameter der Sonne, welche, weil derſelbe 31′. 9″. iſt 3′. 16″. ausmachen. So ihr nun den halben Diameter der Sonne VI. 15′. 34″. und den halben Diameter des Monds 16′. 35″. IT addirt; hernach von der Summe des halben Diameters VT 32′. 9″. die Größe der Finſterniß BI in Minuten und Sekunden 3′. 16″. davon abziehet: ſo bleiben 28′. 53″. die beobachtete Entfernung der Mittelpunkte, oder der Bogen zwiſchen den Mittelpunkten KH bei der größten Verfinſterung; welcher Bogen, weil er ſehr klein, von den Aſtronomen vor eine gerade Linie anzuſehen, auch ſonſten der Breite des Monds, zur Zeit der größten Verfinſterung, bei

nahe

nahe gleich geſchäzet wird. Beſiehe Aſtronom. Copernicanam des Keplers Lib. VI. pag. mihi. 863.

§. 42. Die Währung einer Finſterniß wird erlanget, wenn man die Zeit des Anfangs, von der Zeit des Endes abziehet. Hat man aber den Anfang nicht, ſondern nur das Mittel und Ende beobachtet: ſo iſt die Zeit der Währung und des Anfangs leicht daraus herzuleiten. Denn ihr dürft nur die Differenz, zwiſchen dem Moment des Anfanges und Endes verdoppeln, ſo habt ihr die Zeit der ganzen Währung, und wenn ihr dieſe von der Zeit des Endes abziehet, ſo bleibt die Zeit des Anfangs im Reſt. Wobei man voraus ſezt, als ob die Bewegung des Mondes, Zeit währender Finſterniß ohnverändert gleich geweſen; weil aber dieſes in der That nicht zu geſchehen pfleget; ſo iſt auch die gefundene Zeit des Anfangs, nicht vor vollkommen richtig anzugeben: ſondern es wird von dem wahren Moment des Anfangs, noch um etliche Sekunden unterſchieden ſein.

Die Währung einer Finſterniß zu beobachten.

Zum Exempel.

In der bißher erwehnten kleinen Sonnenfinſterniß, war das Moment der größten Verfinſterung, nach der verbeſſerten oder gleichen Zeit um 5. Uhr, 47′. 48″. Nachmittage und das Ende, um 6. U. 20′. 10″. Wenn ihr beide Momente ſubtrahiret, und die Differenz OH 32′. 22″. verdoppelt, wird die ganze Währung der Finſterniß, vom Anfang bis zum Ende, 1. U. 4′. 44″. Ziehet ihr die Währung 1. U. 4′. 44″. von dem Ende 6. U. 20′. 10″. ab: bleibt die Zeit des Anfangs 5. U. 15′. 26″. die nach der Beobachtung des Herrn von Wurzelbauers 5. U. 20′. 35. und das Ende, um 6. U. 19′. 25″. die Währung aber 58′. 50″. und die Größe 1½. Zoll geweſen.

§. 43. Habt ihr den Anfang und das Ende einer Finſterniß beobachtet, und wollet das Mittel wiſſen, dürft ihr nur die Summe der beiden beobachteten Momente halbiren. Das Ende aber bekommet ihr, wenn ihr den Anfang vom Mittel abziehet, und zu dieſem, die Differenz, als die halbe Zeit oder Verweilung der Finſterniß, addiret. Welches verhoffentlich keiner Exempel, zur Erläuterung wird vonnöthen haben. (Beſiehe §. 68. & ſeqq. Kap. 12.)

Das Mittel und Ende einer Finſterniß zu finden.

§. 44. Ich hätte noch verſchiedenes bei den Sonnenfinſterniſſen zu erinnern; weil mir aber die Materie unter der Hand zu ſtark anwächſt, daß ich keinen Plaz darzu übrig habe: ſo mag es biß auf eine bequemere Gelegenheit ausgeſtellet bleiben. Unterdeſſen kann ich doch überhaupts dieſes nicht unberühret laſſen, daß die Beobachtungen der Sonnenfinſterniſſen, nicht nur zur Verbeſſerung der Bewegung der Sonne und des Mondes: ſondern auch zur Beſtimmung ihrer Diameter, in der Aſtronomie; desgleichen zur Erfindung der Längen, in der Geographie und Schiffahrt dienen; wovon ich in meiner lezten aſtronomiſchen Aufgabe, eine Nachricht beigefüget: und werden ſich diejenigen, ſchon darein zu ſchiken wiſſen, welche ſich in dem aſtronomiſchen

Worzu die Soñenfinſterniſſen nuzen.

Kalkul und in der Theorie der Planeten feſte geſezet. Die Anfänger müſſen ſich hingegen noch ein wenig gedulten, biß ſie die Materie ſelber recht innen haben; dieweil ſie ſonſten, wenn man ihnen mit mühſam und weitläuftig ſcheinenden Sachen, einige vermeinte Schwierigkeiten in den Kopf brächte, gleich anfänglich einen Ekel dafür bekommen: und dadurch von der Ausübung der Aſtronomie abgeſchreket werden dürften.

Die achte Abtheilung. Von den Fleken in der Sonne, wie dieſelbigen zu beobachten: und was ſonſten von denenſelbigen überhaupt zu merken iſt.

Von den Fleken in der Sonne.

§. 45. Kaum da die Seheröhre erfunden, und dieſelbigen gegen den Himmel gerichtet worden, hat man durch deren Beihülfe viele Dinge daſelbſt entdeket, dergleichen ſich die alten Aſtronomen und Naturkündiger nimmermehr eingebildet hätten. Unter ſolche Neuigkeiten und zuvor ganz unbekannte Dinge, gehören diejenigen Fleken, welche ſich zu gewiſſen Zeiten in der Sonne zeigen, wenn man ihre Scheibe durch gefärbte Gläſer anſchauet, oder durch die Kamera obſkura, auf ein weißes Papier fallen läſſet.

Wer ſie am erſten geſehen.

§. 46. Es fällt mir jezt nicht gleich bei, wo ich es geleſen, daß der tiefſinnige, und um die wahre Sternkunde höchſtverdiente Mathematiker, Johann Kepler Anno 1607. den 28. Maii, am allererſten einen Fleken in der Sonne wahrgenommen. Andere hingegen ſchreiben die Erfindung dem berühmten Jeſuiten Chriſtoph Scheiner zu, der, als er Anno 1611. im Maii zu Ingolſtadt, den Diameter der Sonne meſſen wollte, ganz ohngefehr, und nach der Hand noch öfter, Fleken in der Sonne erbliket; wovon er die Beobachtungen an Markus Welſer einen Rathsherrn in Augſpurg überſchiket, der ſie unter dem Titel: Apelles poſt tabulam heraus gegeben. Wie hierauf der Florentiniſche Mathematiker, Galliläus Anno 1612. auch die Sonnenfleken bemerket, und ein beſonderes Buch davon geſchrieben, hat Scheiner zu Ingolſtadt, Friburg und Rom, allen erſinnlichen Fleiß, auf die Beobachtungen der Sonnenfleken verwendet, und alle Umſtände dieſer Materie, in der ſo genannten Roſa Vrſina weitläuftig zuſammen getragen; welches Buch Anno 1630. zu Bracciano in Fol. heraus gekommen. Es iſt rar und etwas koſtbar; hingegen aber auch ſo ausgearbeitet, daß Kartel pag. 60 Princip. Philoſ. und Ricciolus pag. 96. Almageſt nov. melden, es könnne von einem andern in dieſer Materie nichts vollkommeners erwartet werden.

§. 47. Was der Herr Hevel von den Sonnenfleken geſchrieben, das treft ihr in dem Anhang ſeiner Selenographiæ pag. 80. & ſeqq. und in der Cometographia Lib. 6. 7. und an mehr andern Orten dieſes Buches an. Die Franzöſiſchen Beobachtungen, ſind in den Memoires de l'Academie Royale des Sciences aufgezeichnet. In den Handſchriften des Herrn von

Wur-

Wurzelbauers iſt, wie ich wohl weiß und theils geſehen, auch ein großer Vorrath von vielen Jahren her vorhanden, und der Herr Chriſtfried Kirch in Berlin, hat ſich auf das äuſſerſte, mit großen Fleiß angelegen ſein laſſen, die in dieſer Materie noch abgehende, oder noch nicht gründlich genug ausgeführte Stüke dergeſtalt zu unterſuchen, und auf einen ſichern Grund zu ſezen, daß man endlich eine vollſtändige Heliographie verfertigen konnte.

§. 48. Was die Sonnenfleken eigentlich ſein und woher ſie entſtehen? darüber ſind die Aſtronomen und Phyſiker noch nicht einig. Tacquet in Aſtronomia, pag. 347. ſpricht: qvid aliud illas (ſcil. maculas) eſſe putabimus qvam fuligines quaſdam ex Sole tanquam fornace ignea ebullientes? Hevel, in ſeiner vortreflichen Cometographia, vergleichet ſie pag. 333. und auch ſonſten hin und wieder, in allen Stüken, mit den Kometen, deren Urſprung er pag. 390. aus den Ausdünſtungen der Sonne und der übrigen Planeten herleitet: und ſaget pag. 360. daß ſie gleicher geſtalten aus den Ausflüſſen und Ausdünſtungen der Sonne entſpringen: und in der Atmoſphäre der Sonne ihren Anfang und Ende nehmen. Die ganze unpartheiiſche Welt weiß, was der Herr Hevel vor ein unvergleichlicher Aſtronom geweſen, und mit was vor gelehrten Gründen, er ſolche Meinung in gedachter Cometographia, ausgeführet: dahero ich meines Ortes viel zu gering, als daß ich etwas darwider einwenden, und einem ſolchen berühmten Manne widerſprechen ſollte; unterdeſſen werde ich doch durch verſchiedene Urſachen, immer beſſer in meiner Meinung geſtärket, als ob die Sonnenfleken, ſich in der Sonne ſelbſten oder auf ihrer Oberfläche (Beſiehe Keplers Aſtron. Copern. Lib. 4. pag. 514.) befinden, und nichts anders als tiefe Abgründe ſein, die ſich nach Beſchaffenheit der Umſtände, bald groß, bald klein, bald in dieſer, bald in iener Figur und Farbe darſtellen; nachdem nemlich in dem innern Theil des Sonnenkörpers, gewiſſe Bewegungen, gleich den unterirrdiſchen Winden entſtehen, die das um das äuſſere Theil der Sonne ſich befindliche Flammen- und Feuermeer, voneinander treiben, und ſo wohl eine ſchwarze finſtere Höle, als eine Art des Rauches, der die Fleken umgiebet, oder doch ſonſten ohnweit von ihnen verurſachet; dahero der helle Ring oder Wall, den ich öfters, zumal bei dem Limbus der Sonne, an dem Umfang der Fleken wahrgenommen, nichts anders, als das in die Höhe getriebene Feuer, welches die Oefnung nicht bedeken kann, biß ſich die Bewegung verringert, oder gar aufgehöret. Mit einem Worte, die Sonnenfleken, kommen mir nicht anderſt als lauter Aetnen, Heclen, Veſuvien und andere Feuerſpeiende Berge für, die aus den Löchern und Hölen der Sonne (Beſiehe Keplers Aſtron. Copernic. Lib. 4. pag. 515.) ihren Urſprung und Unterhaltung nehmen; zu welcher Meinung mir Hevel pag. 359. und pag. 362. ſeiner Cometographiæ ſelber Anlaß gegeben. Und ſie hat auch einiger maſſen, mit dem Gedanken des Herrn de la Hire eine Verwandſchaft, von welchem in der Hiſtoire de l'Academie Royale des Sciences An. 1707. pag. 139. und An. 1702. pag. 182. nachzuweſen. Inzwiſchen neune

Hevels Meinung v. den Sonnenfleken.

Des Autors Meinung v. den Sonnenfleken.

nenne ich ſie doch eine bloße Muthmaſſung, und will durchaus nicht dafür angeſehen ſein, als ob ich ſolche Einbildung iemanden vor eine Warheit aufzudringen begehrte. Ob aber ſonſten die Sonnenfleken mit den Kometen eine Gleichheit haben, das wird ſich deutlich entſcheiden, wenn die Hipotheſe des Herrn Dominikus Caßini und Jakob Bernoulli zutrift, daß die Kometen ſolche Himmelskörper, die mit den andern Sternen bei dem Anſang der Welt erſchaffen worden.

§. 49. Damit ich mich nicht zu ſehr, in dem Urſprung und Beſchaffenheit der Sonnenfleken vertiefe; ſo will ich dafür melden, daß ſie entweder ſchwarze oder andere dunkle Theile, die ſich manchmal in der Sonne ſehen laſſen.

Wie man die Soñenfleken beobachtet.

§. 50. Was ihre Beobachtung anbetrift: ſo kann es vornemlich auf zweierlei Arten geſchehen. Die erſte Art iſt, wenn man in einer Kamera obſkura die Sonnenſcheibe, wie bei einer Sonnenfinſterniß, auf ein weißes Papier fallen läſſet. Denn da zeigen ſich, wie dort der Mond, alſo auch hier die Sonnenfleken, daß man ſie nicht nur deutlich betrachten, ſondern auch ihre Lage, Größe und Figur, ia die Bewegung ſelber, von Tag zu Tag abzeichnen kann. Solches nun gehöriger maſſen zu bewerkſtelligen: ſo reißet erſtlich den Vertikal der Sonne AB (Fig. 44. 45.) welcher durch dem Mittelpunkt der Sonne G gehet, und den der Schatten des Perpendikels, auf dem Beobachtungszirkel ADBC (Beſiehe §. 3.) machet; hernach umreißet die Figur der Fleken mit einem Bleiſteft: ſo wird euch deren Lage, Größe und Figur nicht unbekannt ſein; wobei ihr aber auch die Zeit der Beobachtung, und wenn es ſein kann oder beliebig iſt, auch die damalige Höhe der Sonne aufzeichnen müſſet.

Beſiehe die 44ſte und 45ſte Figur

§. 51. Ihr habt dabei zu merken, daß die Sonnenſcheibe ſich auf dem Papier anderſt, als in der Sonne vorſtellet. Denn, wenn zum Exempel vormittage im Quadranten der Sonne, DGF. (Fig. 44.) ein Fleken ſich gezeiget: ſo gehöret er nach der Vorſtellung eines aſtronomiſchen Seherohrs, auf dem Papier in dem Quadranten BGC. Gebrauchet ihr ein rechtſtellendes terreſtriſches Seherohr mit 4. Gläſern, giebt es die Vorſtellung im Quadranten AGD. Sehet ihr aber durch ein aſtronomiſches Seherohr in die Sonne: ſo ſtehet der Fleken im Quadranten AGC. Wäre demnach im Seherohr A. Nadir B Zenith ACB der morgenländiſche Limbus ADB der abendländiſche Limbus. Nach der Vorſtellung eines aſtronomiſchen Seherohrs, wäre A Zenith. B Nadir BCA der morgenländiſche Limbus ADB der abendländiſche Limbus. Nach der Vorſtellung eines irrdiſchen Seherohrs, wäre A Nadir B Zenith ADC der morgenländiſche Limbus ACB der abendländiſche Limbus der Sonne.

Beſiehe die 44ſte Figur

Den wahrē Stand der Fleken in der Soñen vorzuſtellē.

§. 52. Es erhellet hieraus daß durch die Vorſtellung eines aſtronomiſchen Seherohrs und in der Sonne Zenith und Nadir einerlei, und nur der Limbus verkehrt ſtehet. Wenn ihr demnach die Fleken durch die Vorſtellung eines aſtronomiſchen Seherohrs beobachtet: und ihr wollt ihre

wahre

wahre Lage in der Sonne wiſſen: ſo durchſtechet ſie mit einer Nadel auf dem Papier, und wendet hernach das Blat um, daß C zur linken und D zur rechten Hand ſtehet: ſo habt ihr die Lage der Fleken in der Sonne.

Beſiehe die 44ſte Figur

§. 53. Wenn euer Entwurf der Beobachtung, die gehörigen Eigenſchaften haben ſoll, müſſet ihr nebſt der Vertikallinie A, welche der Schatten des Penduls formiret, nicht nur durch den Mittelpunkt G die Horizontallinie DC, ſondern auch die abweichende Linie EGF wiſſen.

Die Ekliptik in den Entwurf der Beobachtung zu reißen.

§. 54. Das leztere geſchiehet alſo: Wir wollen zum voraus ſezen daß die 44. und 45. Figur, durch die Darſtellung eines aſtronomiſchen Seherohrs Vormittage beobachtet worden. Denn in der That habe ich ſie alſo in der Sonne durch ein Seherohr geſehen. Merket demnach: Wenn ihr die Ekliptik bei einer vormittägigen Beobachtung reißen wollet: ſo ſuchet auf die Zeit der Beobachtung durch die 97. Aufgabe den Winkel der Ekliptik und des Vertikals EGA. Leget hernach einen Transporteur, mit ſeinem Mittelpunkt in G auf BA, und zehlet den gefundenen Winkel von A nach D in E, und ziehet E durch G nach F, ſo iſt EGF die Ekliptik Vormittage. Wollt ihr die Ekliptik, bei einer nachmittägigen Beobachtung reiſſen: (Beſiehe Figur 46.) ſo zehlet den Winkel der Ekliptik und des Vertikals, von A nach C in E; ſo wird EGF die Ekliptik Nachmittage; alſo daß in der 44. und 45. Figur, A Zenith B Nadir ACB der öſtliche Limbus ADB der weſtliche Limbus zwiſchen AC Norden und zwiſchen DB Süden. AGB der Vertikal EGF die Ekliptik und G der Mittelpunkt der Sonnen iſt.

Die Länge der Fleken zu finden.

§. 55. Wollt ihr die Länge eines Flekens wiſſen? ſo kann ſolches durch einen Zirkel und Maasſtab alſo geſchehen. Es muß erſtlich der Durchmeſſer der Sonne EF entweder durch die Beobachtungen (Kap. 11. §. 39.) oder aus dem aſtronomiſchen Kalender des Herrn M. Gauppens bekannt ſein, worinnen er von Wochen zu Wochen enthalten iſt. Laſſet hernach, aus dem Mittelpunkt des Flekens, zum Exempel in der Fig. 44. aus M, deren Länge wir zu wiſſen begehren, eine Perpendikularlinie MS auf EG in S herunter fallen: ſo wird SG die Diſtanz des Flekens M vom Mittelpunkt der Sonne, G, in der Ekliptik EGF gegen Abend E gerechnet. Traget die Weite des Diameters der Sonne EGF und SG auf euere Skala, und ſehet wie viel ſie Theile derſelben ausmacht. Sprechet hernach: die Theile des Diameters der Sonne EGF geben die Größe des Diameters in Minuten und Sekunden: was geben die Theile der Weite SG? das Produkt ſubtrahirt hier vom Orte oder Mittelpunkt der Sonne G, zur Zeit der Beobachtung (Aufgabe 64.) ſo giebt der Reſt die Länge des Flekens M in der Ekliptik S vom Widder an gerechnet. Stünde aber der Fleken vom Mittelpunkt der Sonne G gegen die rechte Hand, oder den öſtlichen Limbus der Sonne F, ſo müſſet ihr das Produkt addiren; weil die Sonne ſich in der Ekliptik von Abend gegen Morgen beweget.

In unſerm Exempel ſei der Durchmeſſer der Sonne EGF 31′. 58″. und der wahre Stand der Sonne auf die Zeit der Beobachtung (nach §. 58.)

nach den Sonnentafeln des Herrn von Wurzelbauers 7°. 25′. 56″. ♍ da nun EGF auf meiner Skala $26\frac{45}{80}$. und SG $8\frac{32}{80}$. Theile: ſo ſprechet:

Die Theile EGF $26\frac{45}{80}$. geben 31′. 58″. was geben die Theile SG $8\frac{18}{80}$.
das Produkt 9. 48. nehmet
vom Orte der Sonne 17°. 25. 56. ♍. bleibt die Länge
des Flekens M. 17. 16. 8. ♍. weil ſie vom Mittelpunkt G gegen Weſten E ſtehet.

Die Breite der Fleken zu finden.

§. 56. Die Breite der Fleken wird alſo erforſchet. Wie ſich verhalten die Theile des Diameters der Sonne EGF zu ſeiner Größe in Minuten und Sekunden: alſo verhalten ſich die Theile der Weite MS, zu der Breite des Flekens M; welche hier nördlich, weil ſie über der Ekliptik EGF gegen Mitternacht L ſtehet: Wenn ſie aber, wie S.T.H. in der 45. Figur unter der Ekliptik, ſo iſt ſie ſüdlich: und wenn ein Fleken R. (Fig. 45.) in der Ekliptik ERGF: ſo hat ſie gar keine Breite.

Beſiehe die 45ſte Figur

EGF $26\frac{45}{80}$. Theile geben 31′. 58″. was geben die Theile MS. 7.
das Produkt MS. 8. 22. iſt die nördliche Breite des Flekens M. Welchen Unterricht von Erfindung der Länge und Breite der Fleken, ihr auf die Nachmittägigen Beobachtungen gar leicht werdet appliciren können.

Die Breite in Graden zu finden.

§. 57. Verlanget ihr die Breite der Fleken in Anſehung des Umfanges der Sonne in Graden zu wiſſen: ſo ziehet dem Diameter der Sonne ESGF mit der Weite SM die Parallellinie IM. Leget hernach einen Transporteur mit ſeinem Mittelpunkt in G auf die Ekliptik ESGF: ſo ſehet ihr was zur linken Hand der Punkt der Peripherie I vor einen Grad abſchneidet: und werdet zugleich hieraus warnehmen, daß wie Hevel in ſeiner Selenographia. pag. 88. gedacht, der Zodiakus der Fleken, viel breiter als der Zodiakus der Planeten; inmaſſen man aus der Erfahrung weiß, daß ſich ſelbiger biß auf 60. Grad erſtreket: alſo, daß der Zwiſchenraum der entweder nördlichen oder ſüdlichen Breite, auf ieder Seite unter und über der Ekliptik, bis 30. Grad anwächſt.

Beſiehe die 44ſte Figur

In unſerm Fall, bemerket der Punkt der Peripherie der Sonne I den 32. Grad, daß alſo die Fleken M von der Ekliptik ESGF um 32. Grade gegen Norden geſtanden oder eine nördliche Breite von 32. Graden gehabt. Daß ſie aber über 30. Grade, rühret hier daher, weil der Entwurf Fig. 44. nicht ſo gezeichnet, wie ihn die Proiektion gegeben (Beſiehe §. 52.) ſondern es iſt ſolches die Figur der Sonne, wie ich ſie durch ein Seherohr geſehen habe.

Von der Abweichung der Fleken und der Zeit ihrer Zuſamenkunft mit der ☉.

§. 58. Ich hätte wohl billig hier auch lehren ſollen, wie die Abweichung der Fleken, und die Zeit zu finden, wenn ſie mit der Sonne in der nächſten Zuſammenkunft ſtehen, auch wie weit ſie alsden von ihrem Mittelpunkt entfernet bleiben. Ohnerachtet aber der Herr Kirch in Berlin ſo gütig geweſen, daß er mir ſeine Methode ſchriftlich mittheilete: ſo muß es doch darum vor dißmal unterbleiben, weil keine Zeit und kein Plaz mehr darzu übrig; zumal

zumal da das Werk unter der Preſſe ohne dem ſtärker anwächſt als ich mir eingebildet.

§. 59. Wer die Fleken etwas bequemer beobachten will, der kann es auch folgender maſſen bewerkſtelligen. Nehmet ein Seherohr von 6. 8. 10. oder mehr Schuhen, und ziehet in dem Brennpunkt des Okulars 2. ſubtile Seitenfäden kreuzweis AB und CD Figur 44. 45. 46. die ſich im Mittelpunkt G, winkelrecht durchſchneiden, ſo kann euch AB an ſtatt der Vertikal- und CD an ſtatt der Horizontallinie dienen; durch deren Beihülfe der Ort des Flekens in der Sonnenſcheibe, dem Augenmaas nach, ziemlich genau zu ſchäzen und nachzuzeichnen iſt. Denn wenn ihr nach obiger Methode (§. 26.) grüne Gläſer vor das Okular haltet, und in die Sonne ſehet, ſo wird ſich deren Scheibe, woferne die gefärbten Gläſer gut, ganz weiß, und die Fleken ſich weit ſchärfer und deutlicher, als in der Kamera obſkura, iedoch aber auch umkehrt, nemlich der wahre öſtliche Limbus (Fig. 44. 45. 46.) zur Rechten vorſtellen: und ihr könnet durch Beihülfe der Fäden, die Sonnenſcheibe in 4. Theile abtheilen, den Ort der Fleken ohne ſonderliche Mühe in einen hierzu verfertigten Entwurf ADBC bringen, wenn ihr nur mit einem guten Augenmaaß ſchäzet, wie weit dieſe oder iene Fleken von dem Mittelpunkt oder dem nächſten Limbus abſtehet.

Eine andere Art die Sonnenfleken zu beobachten.

§. 60. Ich ziehe dieſe Art, die Sonnenfleken zu beobachten, der erſten in gewiſſen Stüken darum für, weil man wie gedacht, die Fleken durch ein Seherohr weit ſchärfer als durch die Proiektion ſehen: auch die allerkleineſten betrachten kann. Zu dem Ende habe ich bißhero alle meine eigene Beobachtungen der Fleken, auf dergleichen Art gehalten: und ließ keinen Tag vorbei gehen, worinnen ich nicht in die Sonne geſehen hätte, wenn ſie auch nur in etwas durch die Wolken zu erbliken war. Eine Probe von meinen Beobachtungen, zeiget die 44. 45. 46. Figur; deren Erſte ich Anno 1717. ♀ den 10. Sept. um 10. U. 9′. Vormittage, bei etwas geſtreiften Himmel; die Andere den 11. Sept. um 9. U. 35′. Vormittage, bei ganz hellen Himmel; und die Dritte, den 8. Novemb. um 10. U. 45′. Vormittage, bei dem ſchönſten Wetter, in Gegenwart eines hieſigen Doktors der Medicin und eines Paſſagiers, auf hieſiger Sternwarte, durch ein gutes 11. Schuhiges Seherohr, mit möglichſter Genauigkeit gezeichnet habe.

Was der Autor von dieſer Methode hält.

Anmerkung. Weil es gut iſt, wenn man bei der Beobachtung der Fleken allezeit ihre Beſchaffenheit anmerket, damit man aus dem nachfolgenden, ihre Veränderungen deſto beſſer erkennen kann: ſo will ich meine 3. Figuren alſo erklären.

Fig. 44. Anno 1717. den 10. Sept. um 10. U. 9′. Vormittage bei geſtreiften Himmel durch ein 11. ſchuhiges Seherohr befanden ſich auf einmal 17. Fleken in der Sonne. Der oberſte L, ſo erſt kürzlich bei dem öſtlichen Limbus der Sonne eingetretten, war ſehr deutlich, ſchwarz und ablang, und erblikte ich zur rechten Hand darneben, noch einen andern ziemlich dunklen, der den Limbus annoch berührte, und aſtronomiſch aufgienge. M. waren zween

Beſchreibung derer ſten Beobachtung.

 kleine

kleine dunkle Fleken, unter denen ein gedoppelter etwas deutlicherer N. ſtunde. Der Fleken O hatte einen ſchwarzen mit einer Atmoſphäre, oder einem Dunſt umgebenen Kern, und zur linken Hand einen dunklen Fleken, unter ſich aber einen ſtarken Rauch, der wie ein Hauſe Fleken anzuſehen war. Zur rechten Hand darneben befand ſich bei P. ein ablanger oben diker und unten ſpiziger Fleken: und beſſer darunter Q noch zween andere, wovon der obere gröſſer als der untere war. Die kleinen Fleken H, ſtunden nahe an, und etwas ſeitwärts über einander: und der unterſte R, der 2. ſchwarze Kerne und einen hellen Dunſt hatte, zeigte oben noch zween kleine und zur Rechten einen dunklen etwas gebogenen, wie aus der Figur 44. ſelber mit mehrern zu erſehen iſt.

Beſchreibung der andern Beobachtung.

Fig. 45. Anno 1717. den folgenden 11. Septemb. um 9. U. 35'. Vormittage, bei ſehr heitern Himmel, nahm ich durch ein 11. ſchuhiges Seherohr eine merkliche Veränderung in den Fleken wahr. Denn der noch etwas ablange Fleke L und ſein dunkler Geferte zur Rechten, der einem runden Schatten ähnlich ſahe, war bereits um ein merkliches eingerüket. M beſtunde aus einem ſchwarzen Kern und hellen Dunſt, darunter ein dunkler und zur Linken in N, noch 2. andere dergleichen ſtunden. Zur rechten Hand O. waren 3. in einer geraden Linie, worunter der mittlere ſich ſehr ſchwach, und der untere gröſſer als der obere vorſtellte. P zeigte einen ſchwarzen Kern und hellen Dunſt, deſſen äuſſerer Umfang, oben einen kleinen Fleken berührte. Q. war ziemlich klein, R hingegen deſto gröſſer, weil es 3. ſchwarze ablange Kerne waren, die ein breiter Dunſt umſchloß. Etwas darunter folgten zween kleine Fleken S dergleichen zur Rechten etwas beſſer herunter, ſich noch zween ſehen lieſſen. T hatte in einem breiten Dunſt 2. ſchwarze Kerne, und oben noch 3. kleine Fleken. Zur rechten Hand des unterſten Kerns, erblikte ich noch 2. Fleken: und waren alſo zuſammen 26. Fleken in der Sonnen: ſo viel ich vorher noch nie auf einmal darinnen wahrgenommen; da ich hingegen nach der Hand, nemlich Anno 1718. den 21. Merz mehr als 47. gezehlet habe.

Beſchreibung der dritten Beobachtung.

Fig. 46. Anno 1717. den 8. Nov. um 10. U. 45'. Vormittag, bei dem ſchönſten Wetter, als ich zuvor zu Hauſe, durch ein 5. ſchuhiges Seherohr viele Fleken in der Sonne angetroffen, zeichnete und beſchrieb ich ſie durch ein 11. ſchuhiges Seherohr dergeſtalt; Um den öſtlichen Limbus der Sonne ſtunde nahe am Rande ein kleiner Fleken E. welchem 3. andere etwas beſſer unten vorgiengen, wovon der mittlere einen Kern und Hof, oder ſchwachen Nebenkreiß, oben aber noch einen dunklen Fleken zum Gefärten hatte. Beſſer unten ſtunden 5. kleine Fleken G, die ich anfänglich nicht gleich geſehen, weil ſie ziemlich ſchwach erſchienen. Bei H kulminirten oder ſtunden in dem Vertikal AB 2. Fleken, davon der untere ſchwarz, der obere aber nur wie ein Schatten war, der einen kleinen zur Rechten Q, mit einem dabei befindlichen Schatten hatte; dergleichen auch unter dem Fleken I. und L beobachtet worden. K und M ſtunden in einer geraden Linie, unter denen ich 2.

dunkle,

dunkle, wie einen Rauch beobachtete N, war aus 2. ablangen Kernen zuſammen geſezet, bei denen ſich oben noch ein kleiner ſchwarzer, in dem hellen und breiten Dunſt zeigte. O und P beſtunden aus kohlſchwarzen großen runden Kernen, wovon der in P größer als in O, und war der darum ſich befindliche Dunſt ſehr deutlich, breit und hell anzuſehen: und habe ich bei dieſer Beobachtung 26. Fleken auf einmal in der Sonne angetroffen.

§. 61. Bei Beobachtung der Fleken, müſſet ihr Achtung geben, daß ihr nicht betrogen werdet, und die Fleken des Glaſes im Seherohr, vor Fleken in der Sonne anſehet. Ihr könnt ſie aber leicht von einander unterſcheiden. Denn wenn ihr entweder durch die Proiektion in der Kamera obſkura, oder im bloſſen Seherohr, das Okular herum drehet, ſo werden die Fleken des Glaſes zugleich mit herum gehen, und ihre Stelle verändern. Sind aber die Fleken in der Sonne, ſo bleiben ſie ein- wie das andere mal in der Sonnenſcheibe, an der vorigen Stelle, welches ihr aus der Uebung gar leicht beſſer verſtehen werdet.

§. 62. Beobachtet man die Fleken durch die Proiektion, und es iſt der Diameter der Sonne bekannt, ſo könnt ihr den Durchmeſſer eines Flekens darnach ſchäzen, wenn ihr ſeine Weite mit einem Zirkel nehmet, und auf den Diameter der Sonne traget, ſo weiſet er die Minuten und Sekunden. Oder ihr könnet ſie in dem Seherohr durch ein Mikrometer (§. 8. & ſeqq. Kap. 10. meſſen und daraus ihre Größe nach ihrem Durchmeſſer und Umfang in Vergleich unſerer Erden beſtimmen; welches iedoch ſchwehrlich ſo richtig, als auf die vorige Manier, zu bewerkſtelligen iſt. Den Diameter der Soñenfleke zu meſſen.

§. 63. Dem Auge nach werdet ihr zwar meinen, als ob ein Sonnenfleken, wenn ſie gleich noch ſo groß, gar was kleines ſei: allein ſie ſind in der That ſo groß, daß man billig darüber erſtaunen muß; und kann ich nicht umhin, die Rechnung aus des Hevels Cometographia pag. 403. anzuführen, damit ihr eigentlich wiſſet, was dieſe kleinen Körper in der Sonne vor eine ungeheuere Größe in ſich begreiffen. Ungeheure Größe der Soñenfleke

Es ſezet nemlich Hevel den Grund der Rechnung auf ſeine Hypotheſe (pag. 402. nach der Keplerianiſchen,) daß der mittlere Abſtand der Sonne von der Erden 5160. halbe Erddiameter betrage, und der Diameter der Sonne 32. Minuten, und verfertiget darauf dieſe Tafel:

Ad Diſt. Solis a terra mediam 5160. ſemid. terr.	Proport. Diamet. macul. ad Diametrū Solis 23. m.		Diameter apparens Macular. Solarium		Diameter vera Macul. Solar. in Milliaribus Germanicis.	Area diſciCircularis, ſeu circuli maximi in milliar: Quadrat German.
			′	″		
Nucleus	1	100	0	19	388	118200
Nucleus	1	50	0	38	818	525500
Macula	1	40	0	48	1032	836500
Macula	1	35	0	55	1160	1057000
Macula	1	30	1	4	1376	1487000
Macula	1	26	1	14	1590	1986000
Macula	1	22	1	28	1894	2817000
Macula	1	18	1	47	2324	4241000
Facul. & Vmbr.	1	10	3	12	4130	13400000
Facul. & Vmbr.	1	7	4	34	5894	27280000
Facul. & Vmbr.	1	5	6	24	8260	53590000
Facul. & Vmbr.	1	3	10	40	13770	148900000

§. 64. **Wie man die Größe der Sonnenfleken berechnen ſoll,** lehret auch Scheiner in ſeiner Roſa Vrſina pag. mihi 587. ſeqq. Dahin ich wißbegierige Liebhaber der Aſtronomie verweiſen will.

§. 65. Ihr ſehet aus dieſer Tafel, was die Sonnenfleken, auch die Fakeln und Schatten derſelbigen, vor eine Größe austragen; alſo daß ein Fleken, nach Hevels Cometographia, pag. 403. die dem vierzigſten Theil des Diameters der Sonne ausmachet, im wahren Durchmeſſer 1032. deutſche Meilen hat, oder 2. mal größer als der Mond iſt, und daß eine der größten 2324. deutſche Meilen im Diameter, folglich weit größer, als unſer Erdboden iſt. Daß ihr alſo leicht urtheilen könnet, wie um noch gar viel größer, ſie anwachſen dürfte, wenn man die mittlere Entfernung der Sonne von der Erden, mit Ricciol 7300. mit dem verſtorbenen Herrn Caßini 22000. und mit dem Herrn de la Hire 34377. halbe Erddiameter behauptete.

Von den Fakeln der Sonne.

§. 66. Von den Fakeln der Sonne, noch etwas zu gedenken, ſo ſollen ſolches helle Fleken ſein, dergleichen Scheiner und Hevel, und andere in der Sonne geſehen zu haben vorgeben. Hugen in ſeinen Coſmotheoro pag. 107. oder der deutſchen Ueberſezung pag. 90. meldet, daß er nie keine ſehen können; auch zweifelt, ob etwas hellers in der Sonne erſcheinet, als ſie ſelber iſt. Ich kann vor gewiß behaupten, daß ſich wirklich Fakeln und Schatten in der Sonne ſehen laſſen. Die Leztern habe ich 1718. den 23. und 24. April, bei zweien hinausgehenden Fleken beobachtet, welche ein ziemlich breiter Schatten umgeben hatte. Als ich den 28. April darauf meiner täglichen Gewonheit nach, durch ein nicht gar 6. ſchuhiges Seherohr aus Freyſingen, um

Der Autor behauptet Fakeln und Schatten der Sonne, weil er ſie

um 9. Uhr Vormittage, wieder in die Sonne nach den Fleken ſahe, erblikte ich deren 4. zur Rechten in der untern Halbkugel der Sonne in einer verkehrten Lage, und über dem Diameter der Sonne zur Linken, etwann ⅓ Zoll vom weſtlichen Limbus in einer rechten Stellung, wo die Fleken hinaus zu tretten pflegen, beobachtete ich ſehr deutlich, 2. ablange, ganz helle Fakeln, die um viel weißer als die Sonne, und ohngefehr dem zwei und zwanzigſten Theil ihres Halbdurchmeſſers breit waren. Ob ich nun ſchon nicht zweifeln durfte, daß dieſe weiße Fleken, wie ich ſie durch gefärbte oder meergrüne Gläſer beobachtete, warhaftig ſich in der Sonne befanden: ſo ließ ich doch zu mehrerer Verſicherung, die Sonnenſcheibe durch gedachtes Seherohr, auf ein weißes Blat Papier fallen, wo ſie ſich ebenmäßig ganz weiß und deutlich vorſtellten. Ich ſahe ſie auch in einem längern Seherohr, ſo wohl durch gefärbte Gläſer, als durch die Proiektion. Ich gieng auf hieſige Sternwarte, nahm ein ſehr gutes 11. ſchuhiges Seherohr, welches mir die Fakeln noch deutlicher vor die Augen ſtellte; daß ich alſo die Warheit dieſer Erſcheinungen bekräftigen, und aus eigener Erfahrung ihre Gewißheit vertheidigen muß; zumal da ich nach der Hand, den 8. 9. 19. 20. 21. 23. 24. 30. und 31. Maii, deßgleichen den 1. 2. 3. 4. 5. 8. 12. 13. 14. 18. 19. 20. 21. Junii, auch den 6. 9. 10. 12. 14. Julii, ebenmäßig Fakeln in der Sonne wahrgenommen habe. mit eigenen Augen in der Sonne geſehen.

§. 67. Sonſten giebt die Größe der Sonnenfleken genugſam zu erkennen, wie groß die Sonne ſelber ſein müße, als deren Diameter, in Abſicht unſerer Erden 190920. deutſche Meilen, und ihr körperlicher Inhalt 3645252928246960. kubiſche Meilen beträgt, ihr Körper aber um 1369078. mal größer als unſere Erden iſt. Da heiſt es abermal billig, was Sirach Kap. 43. v. 5. ſpricht: Das muß ein großer Herr ſein, der ſie gemacht hat. Welche Größe iedoch gegen die Größe des ganzen Weltgebäudes, nur wie ein Punkt zu rechnen iſt; als welches wie Hevel pag. 407. in ſeiner Cometographia meldet, in ihrem Diameter, nach dem Durchmeſſer der Erden auf 150. 000000; der Umfang auf 471. 000000, und die Oberfläche concava, auf 70800. 000000. 000000, der ganze Inbegrif aber auf 176700. 000000. 000000. 000000. halbe Erddiameter ſich erſtreket. Erweget dieſe unausſprechliche Allmacht Gottes, ihr Verächter der Sternkunde, ſo werdet ihr mit keiner ſolchen viehiſchen Dummheit, die Werke des maieſtätiſchen Gottes gering achten: ſondern vielmehr bekennen müßen, daß man die unbegreifliche Weißheit und Allmacht des Schöpfers, am allergewiſſeſten und deutlichſten, aus der Aſtronomie erkennen, und die Seele zu einer immer größern Vollkommenheit, in der Betrachtung der Wunder Gottes, ſezen kann. Größe der Sonne. Größe des Weltgebäudes.

§. 68. Was überhaupt von den Sonnenfleken zu merken iſt, davon kann euch folgendes zur Nachricht dienen. (I.) Alle Fleken tretten auf der öſtlichen Seite in die Sonne, und gehen bei dem Weſtlichen, ohngefehr in 13. Tagen wieder hinaus, welches der aſtronomiſche Auf- und Untergang der Fleken heißet, wenn nemlich die Fleken, in unſern Auge ſichtbar werden, Beſondere Anmerkungen von den Soñenflekē

den, und wieder verſchwinden; da hingegen der phyſikaliſche Auf- und Untergang iſt, wenn ſie entſtehen und wieder vergehen, da wir ſie nicht ſehen.

§. 69. (II.) Weil die Sonnenfleken beiläufig in 27½. Tage, um die ganzu Sonne herum gehen, ſo folget es, daß die Sonne vom Morgen gegen Abend in 27½. Tagen, ſich um ihre Axe herum drehe, und nach des Keplers Meinung in ſeiner Aſtronomia Copernicana pag. m. 513. Lib. IV. dadurch allen Planeten ihre Bewegung mittheilet.

§. 70. (III.) Es kommen aber nicht alle Fleken eben in der Oſtſeite herfür, und gehen auch nicht allezeit am weſtlichen Sonnenrande unter, ſondern ſie entſpringen oft mitten in der Sonne, und verſchwinden auch wieder in der Sonnenſcheibe, wenn ſie kaum einen oder etliche Tage ſichtbar geweſen.

§. 71. (IV.) An dem öſtlichen und weſtlichen Sonnenrande, bewegen ſich die Fleken ſehr langſam, daß man in 24. Stunden kaum einen Unterſchied verſpühret. Wenn ſie ohngefehr den 7. Tag, das Mittel der Sonne erreichet, iſt ihre Bewegung am allergeſchwindeſten; hernach gehet ſie immer langſamer, biß ſie, wenn es anderſt nicht eher geſchiehet, am weſtlichen Rande, verſchwinden oder unſichtbar werden.

§. 72. (V.) Die Fleken, zumal wenn ſie groß ſind, erſcheinen allemal am Rande oval. Anno 1716. den 25. Junii Nachmittage habe ich einen großen in die Sonne tretten ſehen, welcher juſt am Rande geſtanden und ſchien es nicht anderſt, als ob man ein länglichtes Stükchen aus der Sonne geſchnitten hätte.

§. 73. (VI.) Die Fleken verändern ſich faſt täglich, ja wol in etlichen Stunden, alſo daß aus einem, wie zum Exempel aus der 44. und 45. Figur erhellet 2. 3. 4. und mehr kleine und große, helle und dunkle entſpringen. Hevel in ſeiner Cometograph. pag. 424. hat aus viel jährigen Beobachtungen befunden, daß gemeiniglich alle Sonnenfleken, eher zunehmen, und ihre Kerne ſich vergrößern, als daß ſie wieder verſchwinden.

§. 74. (VII.) Wenn die Fleken verſchwinden, ſo geſchiehet es eben nicht allezeit auf einmal, ſondern ſie zerfließen nach und nach, und ſind bißweilen mit einem blaßen Nebel oder Rauch vermiſchet; welchen Schatten man am Rand der Sonne am deutlichſten, in der Mitte aber ſehr ſelten und faſt gar nicht ſiehet. (Beſiehe §. 64.)

Was der Kern der Dunſt und der Hof heißet.

§. 75. (VIII.) Die Figur der Fleken iſt zwar oft rund, aber auch meiſtens ungleich, deren ich gar vielerlei Gattungen, bißhero in der Sonne wahrgenommen. Wenn ſie in der Mitte ſchwarz und mit einem Kreiß umgegeben, heiſt das Schwarze der Kern, und der Kreiß oder Schein, ſo er ſtark, ein Dunſt oder Atmoſphäre, oder wenn er ſchwächer ein Hof. Dieſer Dunſt und Hof iſt bald gelblicht, bald graulicht, bald weißlicht, nachdem er nemlich ſchwach oder ſtark erſcheinet. Viele Fleken ſind nur ganz rund und ſchwarz und haben gar keinen Schein um ſich, doch pflegen ſie ſelbigen oft nach der Hand erſt zu kriegen.

§. 76. Es

Die Sonne hat nicht imer Fleken

§. 76. Es ſind nicht immerzu Fleken in der Sonne, ſondern es vergehen oft etliche Wochen, Monate oder Jahre, da ſich keine zeigen. Der Herr von Wurzelbauer hat in ſeinen Handſchriften angemerket, daß er vom 29. Oktober, Anno 1710. biß den 18. Maii, Anno 1713. keine Fleken in der Sonne antreffen können, ob er ſich gleich täglich darnach umgeſehen. Wie der Herr Picard, mit ſeinem Geferten Herrn Villard, Anno 1671. nach Uranienburg abgereiſet (Beſiehe Voyage d'Vraniburg. pag. 2.) und unterwegs bei der Inſel Vlieland vor Anker gelegen, hat er in der Mitte der Sonne, einen Fleken, wie einen Skorpionsſchwanz gefunden; nachdem er vorher aller Mühe und Sorgfalt ohnerachtet, ganzer zehen Jahr lang, keinen Fleken in der Sonne geſehen. Das Jahr 1717. war ungemein reich an Fleken, wie denn ich meines Ortes vom 10. April an, biß zu Ende des Jahres in 145. Tagen 157. Beobachtungen gehalten. Denn es gieng kaum ein Fleken aus der Sonne, oder verſchwand darinnen, ſo erſchienen ſchon wieder andere, alſo daß faſt täglich Fleken, und zwar meiſtentheils ziemlich große in der Sonne zu ſehen geweſen.

Von den Weg der Soñenflekẽ

§. 77. (X.) Was den Weg der Fleken in der Sonne anbelanget, ſo macht derſelbe (Beſiehe Cometograph. Hevelii pag. 697.) wenn die Sonne, oder vielmehr die Erde im Anfang des ♋. und ♑. eine gerade Linie. Iſt die Sonne in ♒. ♓. ♈. ♉. ♊. ſo neiget er ſich gegen Mittag. Iſt ſie in ♌. ♍. ♎. ♏. ſo gehet ſie gegen Nord, Nordoſt. Oder aus dem Anhang der Selenographiæ des Hevels pag. 90. Zu Anfang des Decembers, gehen die Fleken in einer geraden Linie durch die Sonne, welches ohngefehr in 14. Tagen geſchiehet, hernach fängt ſich die Linie an zu krümmen, alſo daß der erhabene Theil gegen Nordoſt, der hole Theil aber ſich gegen Südweſt neiget; ſolches währet 3. Monat, nemlich durch den December, Januar und Februar. Im Merz, April und Maii, richten ſie ihren Weg dergeſtalt ein, daß der erhabene Theil deſſelben ſich nach Weſt Nordweſt, der hole Theil aber nach Südoſten lenket; iedoch nimmt ſolche krumme Linie alsdenn allmählig ab, daß ſie zu Anfang des Junii, wieder eine gerade Linie macht. Von dar an verändern ſie ihren ſchiefen Lauf umgekehrt, daß im Juni, Juli und Auguſt der erhabene Theil der krummen Linie gegen Südoſt, der hole Theil aber, auf Weſt Nordweſt, ſchauet. Im September, Oktober, November, gehet die Bewegung der Fleken rükwärts, daß der erhabene Theil der Linie ſich nach Sudweſt, und der hole Theil nach Nordoſt neiget; und zwar dermaſſen, daß die Bewegung zu Anfang des Decembers von neuen verändert wird; welche ſtete Veränderung der Bewegung, eigentlich davon zu reden, von der iährlichen Bewegung der Erde und dem Sonnenpole herrühret; die wie der Pater Cherubin, nebſt andern Schriftſtellern, in ſeiner Dioptrique Oculaire pag. 305. angemerket, zu Ende des November und Anfang des Decembers, desgleichen zu Ende des Maii, und Anfang des Junii, am Rande der Sonnen, in den übrigen Jahrszeiten aber, auſſer demſelbigen ſtehen: und folglich veränderlich ſein; wie bei dem Schei-

Wie die Soñenpole beſchaffen.

ner in ſeiner Roſa Vrſina pag. 434. item pag. 162. und 163. mit mehrern davon nachzuleſen iſt.

§. 78. (XI.) Wenn man die Beobachtungen der Sonnenfleken, von verſchiedenen weit entlegenen Orten mit einander vergleichet: ſo werden ſie allezeit mit einander übereinſtimmen, welches eine Anzeige, daß ſie keine Parallaxe haben, und entweder in der Sonne ſelber; oder doch nicht weit davon ſein müſſen.

Was Macula redux heiſſet

§. 79. (XII.) Wenn manchmal ein Fleken dauerhaft, und ſein Period um die Sonne verrichtet iſt, ſo kommet er bißweilen nach 27. Tagen wieder zum Vorſchein, welches eine Macula Redux heiſſet, dergleichen der Seel. Herr Kirch zu Leipzig Anno 1684. vom 26. April biß den 17. Julii geſehen.

§. 80. (XIII.) Wenn man die Fleken durch helle und dünne Wolken durch ein Seherohr beobachtet, erſcheinen ſie manchmal viel deutlicher und ſchärfer, als wenn der Himmel ganz heiter iſt.

§. 81. Wer mehr Eigenſchaften und Umſtände, von den Sonnenfleken wiſſen will, der findet ſie pag. 407. der Cometographiæ des Hevels und in der Roſa Vrſina des Scheiners. Deßgleichen hin und wieder in den Memoires de l'Academie Royale des Sciences. Denn hier hat man nur die vornehmſten vorſtellig machen wollen.

Ob die Fleken eine Bedeutung haben.

§. 82. Ob endlich die Fleken eine Bedeutung haben? davon läſſet ſich nichts gewiſſes ſagen. Der ſeel. verſtorbene Herr Kirch, hat zwar in einem ſeiner Kalender einmal muthmaßlich gemeldet, daß wenn viele Fleken in der Sonne, eine große Hize oder Wärme, und ſo umgewandt, darauf erfolget: allein ich habe meines Ortes iuſt das Gegentheil angemerket; daß es alſo noch zur Zeit wol eine vergebliche Sache, wenn man von ihrer Wirkung oder Bedeutung etwas warhaftes auf die Bahn zu bringen begehrt; ob es gleich eine ausgemachte Sache, daß ſie in der That einige Folgerungen, entweder in der Sonne, oder in andern Planeten, und darunter auch auf unſerer Erde, nach ſich ziehen müſſen, welches Gott im Himmel am allerbeſten bekannt iſt. (Beſiehe Kirchs Juden- Türken- und Chriſtenkalender 1719. am Ende.)

Die neunte Abtheilung. Wie der Merkur in der Sonne zu beobachten, und was bei ſolchen Beobachtungen zu merken, oder daraus herzuleiten iſt.

Von einer andern Art der Soñenfinſterniſſe.

§. 83. Wenn ſich der Merkur oder die Venus in der Sonne ſehen läſſet: ſo haben wir eine Art kleiner Sonnen, oder vielmehr Erdfinſterniſſen zu beobachten; weil ſolche Planeten alsdenn, wie der Mond, anzuſehen ſein. Sie ereignen ſich aber ſelten: und es iſt nach Erfindung des Seherohres, im vorigen Jahrhunderte, nur 6. mal geſchehen, daß man den Merkur, in der Sonne wahrgenommen, wovon euch folgende Erzählung zur Nachricht dienen kann.

§. 84. Das

§. 84. Das allererſte mal iſt Merkur in der Sonne von Peter Gaſſendus Anno 1631. den 7. Novemb. neuen Stils um 7. U. 58′. Vormittage, zu Paris, beobachtet worden. Das andere mal Anno 1651. den 24. Oktober, um 6. U. 40′. Vormittage zu Surate in Oſtindien, von Jeremias Schackarläus, der zu dem Ende ausdrüklich dahin abgereiſet. Das dritte mal Anno 1661. von Chriſtian Hugen, Nikolaus Merkator, Street und andern: abſonderlich aber von Joh. Hevel, der ihn den 3. Maii neuen Stils um 6. U. 8′. Abends zu Danzig beobachtet. Das vierte mal Anno 1677. den 7. Novemb. Gregor. Stil. hat ihn Johann Carl Gallet, um 0. U. 39′. Nachmittage zu Avignon, deßgleichen der berühmte Engliſche Aſtronom Edmund Halley, den 28. Oktob. alten Stils um 0. U. 4′. Nachmittage, in der Inſel S. Helena geſehen, um welcher Urſache willen, und die mittägigen Geſtirne zu beobachten, er ſich aus Engelland dahin verfüget hat. Das fünfte mal, hat er ſich Anno 1690. den 31. Oktober alten Stils Vormittage in der Sonne gezeigt, und iſt zu Erfurt von Herrn Gottfried Kirch um 6. U. 34′. 21″. zu Nürnberg, von Herrn Johann Philipp von Wurzelbauer und zwar der Austritt um 8. U. 27′. 31″. deßgleichen von dem ehrwürdigen P. Fontanay zu Canton in Sina um 3. U. 18′. 3″. Nachmittage, auch ſonſten noch an andern Orten beobachtet worden. Das ſechſte mal hat ſich Merkur wieder in der Sonne gezeiget, nemlich zu Paris, nach der Beobachtung des Herrn Caßini, Anno 1697. den 24. Oktob. um 8. U. 10′. 24″. nach dem Herrn de la Hire um 8. U. 8′. 53″. nach der Beobachtung des Herrn von Wurzelbauers in Nürnberg, um 8. U. 43′. 34″. Nachmittage ꝛc. welche Beobachtungen, vom dem Austritt des ☿. zu verſtehen ſein.

Zu welchen Zeiten der Merkur in der Sonne geſehen worden.

§. 85. In dem gegenwärtigen Jahrhunderte ſollte ſich Merkur nach der Rechnung des Halley 13. mal in der Sonne ſehen laſſen; nemlich bei dem Nodo adſcendente Anno 1710. 1723. den 29. Oktob. 1736. den 30. Oktob. 1743. den 24. Oktob. 1756. den 26. Oktob. 1769. den 29. Oktob. 1776. den 22. Oktob. 1782. den 1. Novemb. 1789. den 25. Oktob. und bei dem Nodo deſcendente Anno 1707. Anno 1740. den 21. April 1753. den 24. April 1786. den 22. April, 1799. den 26. April, alten Stils. Damit nun die Liebhaber der Sternkunde wiſſen, wie ſie ſich bei der Beobachtung des Merkurs in der Sonne verhalten ſollen: ſo will ich ihnen hierzu den benöthigten Unterricht geben, und zugleich zur Erläuterung, die Beobachtung des Herrn Hevels anführen, welche er Anno 1661. den 3. Maii zu Danzig bei der damaligen Zuſammenkunft der Sonne und des Merkurs gehalten: und davon er die Umſtände, ſeinem Anno 1662. in Fol. herausgegebenen Mercurio in Sole, einverleibet.

Wenn der Merkur in dieſem Jahrhundert in der Sonne zu ſehen.

§. 86. Wenn euch aus den Ephemeriden, oder aus den beſten theoretiſchen Tafeln, der Tag bekannt, da unter euerm Meridian, der Merkur, in der Sonne erſcheinen ſoll: ſo bereitet ſchon den Tag vorher eure Helioſkopiſche Maſchine oder Kamera obſkura, wie man nach meiner obigen Erinnerung, bei Beobachtung der Sonnenfinſterniſſen thun ſoll. Hernach theilet

Wie der Merkur in der Soñe zu beobachten.

den Beobachtungszirkel in 12. Zoll, oder in noch kleinere Theile ein; welches iedoch nicht unumgänglich nothwendig iſt, weil man bei dergleichen Beobachtungen eben nicht auf die Zoll Achtung giebet. Wenn ſolches geſchehen und alle Hinderniſſe aus dem Wege geräumet, auch eure Perpendikeluhr nach der mittlern Bewegung der Sonne gerichtet, und ein Quadrant, zur Meſſung der Sonnenhöhe bei Tage, oder der Sterne bei Nacht, zur Verbeſſerung der Zeit, gehöriger maſſen horizontal gerichtet iſt: ſo kann es nicht ſchaden, wenn ihr ſchon den Tag, oder 4. 6. 8. und mehr Stunden zuvor, unverdroſſen Achtung gebet, ob der Merkur ſich nicht in der Sonne ſehen läſſet. Denn weil die Bewegung des Merkurs, wegen ſeiner ſeltnen Sichtbarkeit noch nicht ſo weit, wie der andern Planeten ihre Bewegung ausgekundſchaftet, könnte es leicht geſchehen, daß man die Zuſammenkunft der Sonne und des Merkurs verſäumte, wenn man der Rechnung allzuviel trauen wollte.

§. 87. Damit ich euch eine Probe davon im Voraus unter Augen ſtelle, ſo wiſſet, daß bei der Zuſammenkunft der Sonne und des Merkurs Anno 1661. den 3. Maii, die Rechnungen mit der Beobachtung des Hevels gar ſchlecht zugetroffen. Dieſe gab die mittlere Zeit der Zuſammenkunft um 6. U. 8′. Nachmittage, die Rudolphiniſchen Tafeln aber um 6. U. 47′. 45″. Vormittage, welches ein Fehler von 11. U. 20′. 15″. die Bullialdiſchen Tafeln um 2. U. 36′. 49″. Nachmittage, das iſt um 3. U. 31′. 11″. zu früh. Die Däniſchen, Pruteniſchen, Alphonſiniſchen und die Landsbergiſchen Tafeln, welche ihr Verfertiger, wiewol zu ſeiner ſteten Schande, vor vollkommen, und beſſer als alle andere ausgeſchrien, gaben die Zuſammenkunft gar unſichtbar an, da ſich doch der Merkur zu Danzig 7. U. 36′. lang in der Sonne verweilet, und noch darinnen geweſen, als ſie unter gegangen. Und hat keine Rechnung beſſer mit der Beobachtung übereingeſtimmet, als des Halley ſeine, die die Zeit der Zuſammenkunft um 6. U. 6′. Nachmittage angeſezet, folglich in der Zeit nur um 21. Minuten, in der Breite aber nicht einmal um eine Sekunde gefehlet; welche Genauigkeit des Halleyaniſchen Kalkuls ſich bei mehr andern dergleichen Begebenheiten rühmlich gewieſen hat.

Der Eintritt des Merkurs in der Sonne iſt ſchwehr zu beobachten

§. 88. Weil aus angezogenen Urſachen, das Moment, wenn der Merkur in die Sonne tritt, ziemlich ungewiß, oder vielmehr ohne die vollkommenſte Gedult und Aufmerkſamkeit nicht zu beobachten iſt: ſo wird es auch hart halten, daß ihr ihn bei dem Eintritt am Rande des Beobachtungszirkels erbliket. Jedoch weil der Halleüiſche Kalkul ſehr wenig fehlet: ſo ſtehet es zu verſuchen, ob ihr nicht, wenn ihr um ſelbige Zeit das Aug beſtändig auf die Sonnenſcheibe richtet, den Merkur, wie einen ſchwarzen oder dunklen Fleken, eintretten ſehet.

Die Art zu beobachten.

So bald ſolches erfolget, ſo machet daſelbſt, wo er ſich weiſet, einen Punkt E, und bemerket, wie bei einer Sonnenfinſterniß, auf dem Schatten des Perpendikels, den Vertikal DI. (Fig. 41.) durch deſſen Mittelpunkt C, ihr nach der Hand, den Diameter der Sonne mit dem Horizont parallel M. N. reiſſet, und den Umfang des Beobachtungszirkels, wenn es nicht ſchon anfänglich geſchehen, in 360. Grad eintheilet.

Die

Die Zeit wird dabei nach der Perpendikel- und Sonnenuhr auf das fleißigſte aufgezeichnet: und könnet ihr zugleich eine Sonnenhöhe nehmen laſſen.

§. 89. Hierauf bemerket den Ort des Merkurs in der Sonnenſcheibe, bis zu ſeinem Austritt, ſo oft es nur geſchehen kann; umreiſſet auch ſeine Größſe mit einem Blei, oder andern ſpizigen Steft, weil ſolches zur Erfindung des Durchmeſſers des Merkurs, und ſeiner Länge und Breite in dem Thierkreiß, auch ſonſten zur Beſtimmung der ſtündlichen Bewegung dienet. Ermangelt dabei niemal die Zeiten der Beobachtungen aufzuſchreiben, und wenn es ſein kann, Sonnenhöhen zu nehmen; welches abſonderlich bei dem Austritt H nicht in Vergeſſenheit zu ſtellen, indem ſelbiger wahre Zeitpunkt, in der Materie von der Länge der Oerter und dem Unterſchied der Mittagslinie, ein unentbehrliches Erforderniß iſt.

§. 90. Iſt es euch beliebig bei ieder Beobachtung, den Vertikal zu bemerken, ſo kann es nicht ſchaden, und dürft ihr nur bei D oder I einen Punkt in den Umkreiß des Beobachtungszirkels machen, und ſelbigen hernach mit dem Mittelpunkt C, durch die ganze Sonnenſcheibe zuſammen ziehen, ſo hat die Sache ihre Richtigkeit.

Wie der Entwurf der Beobachtung nachzureiſen.

§. 91. Wenn die Beobachtung mit aller erſinnlichen Genauigkeit verrichtet worden: ſo traget den Entwurf der Beobachtung auf ein anderes Papier, entweder eben ſo groß, oder kleiner, und leitet daraus folgende Stüke her, worzu ich, wie gedacht, die Beobachtung des Herrn Hevels Anno 1661. den 3. Maii zum Exempel, und zur Deutlichkeit meiner Erklärung anführen will, weil ich eben iezt keine andere Beobachtung bei der Hand hab.

Beſiehe die 43ſte Figur

§. 92. Suchet gleich am erſten, entweder zur Zeit des Anfangs, des Mittels, oder des Endes, aus der Aufgabe 97. unter euerer Polushöhe den Winkel der Ekliptik und des Vertikals DCF, und traget ihn mit einem Transporteur, deſſen Mittelpunkt in C auf ID liegt, von D nach F, oder zehlet nur die Grad des Winkels auf dem Umkreiß DEM von D gegen M in F, (Beſiehe §. 54.) und ziehet den Punkt F durch C nach G zuſammen, ſo iſt FCG die Ekliptik, wie ſie in der Beobachtung des Hevels, unter der Polushöhe des 54°. 22′. 52″. um 7. U. 25′. 0″. nach der verbeſſerten Zeit, Nachmittag, bei der lezten Beobachtung des Merkurs unter dem Winkel DCF. 39°. 15′. durch die Sonne gegangen.

Die Kugel des Merkurs zu reiſen.

§. 93. Hierauf ziehet durch die Punkte der Beobachtungen, ſo viel deren ſind, hier in unſerer 41. Figur durch 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. die Linie der Kugel des Merkurs EH, und verlängert ſie, nebſt der Ekliptik FG, wo ſie beide enger werden, ſo weit über G und H hinaus, biß ſie ſich in B durchſchneiden, oder an einander rühren, ſo iſt B, hier der abſteigende Nodus des Merkurs (☋) und FBC der Inklinationswinkel der Kugel des Merkurs, hier zur Zeit der lezten Beobachtung.

Die Breit des Merk zu reiſen.

§. 94. Theilet die Kugel des Merkurs EH bei A in 2. gleiche Theile: ſo iſt AC die Breite des Merkurs in der Zuſammenkunft mit der Sonne. Laſſet her-

hernach aus E und H auf die Ekliptik FG die Perpendikularlinien EO und HP herunter fallen, oder reiſſet ſie der Linie AC mit der Weite AF und AH parallel: ſo iſt EO die Breite des Merkurs bei dem Eintritt: und HP die Breite bei dem Austritt des Merkurs.

Anmerkungen von der 41. Figur.

§. 95. Merket, daß gegenwärtiger Entwurf der Beobachtung des Hevels, oder die 41. Figur, die Diſtanz des Merkurs, von dem öſtlichen Limbus der Sonne, oder vielmehr von dem nördlichen anzeiget. Denn weil der Merkur gegen Abend in die Sonne getretten, und alſo die Sonne dazumal nicht weit von dem Horizont gegen dem Untergang abgeſtanden: ſo hat es geſchienen, als ob wegen des ziemlich ſpizigen Winkels der Ekliptik und des Vertikals DCF. der Merkur ſich gleichſam von EH abwärts beweget häte, und iſt ſein Eintritt in die Sonne ohngefehr bei dem 15. Grad des Umfanges des Sonnenlimbus, von dem Punkt Zenith D, gegen Mittag M, der Austritt aber ohngefehr bei dem 229. Grad vom Zenith gegen Norden, gezählet, geſchehen.

§. 96. Ihr werdet euch zwar wundern, daß ich dieſe Punkte anzeige, da doch, wie der Entwurf und die Beobachtungen des Hevels anzeigen, der Ein- und Austritt in die Sonne, folglich auch die Zeit des Ein- und Austritts des Merkurs nicht beobachtet worden: allein ich will euch iezt gleich lehren, wie ihr deſſen ohnerachtet gleichwohl beide Stüke ſehr genau und richtig finden ſollet.

§. 97. Den Punkt des Umfangs bei dem Eintritt und Austritt zu erlangen, giebt ſich von ſich ſelbſten, indem ſelbigen, die Linie der Kugel des Merkurs EH bei E und H ſelber ohne einige Rechnung und Beobachtung deutlich abſchneidet.

§. 98. Zur Erforſchung des Zeitpunkts des Ein- und Austritts des Merkurs, muß ich euch zuvor die Beobachtungen des Hevels bekannt machen, die er in dem Mercurio in Sole viſo, pag. 69. alſo mittheilete:

Ordo Obſervationum	Horologium Ambulatorium U. ' "	Altitudo Solis ° ' "	Tempus Correctum U. ' "		Nota. Diameter Solis a Dn. Hevelio obſervata 31. m. 28. ſec.	
1	3. 0. 0		3. 4. 0	55	E 1	Diſtantia Mercurii a limbo orientali E. qualium partium tota orbita per diſcum Solis EH. 500. extitit.
2	4. 22. 0	Quadrante magno Horizontali.	4. 26. 0	138	E 2	
3	4. 56. 20		5. 0. 35	179	E 3	
4	5. 2. 0		5. 6. 20	183	E 4	
5	5. 10. 53		5. 15. 15	195	E 5	
6	5. 25. 17		5. 29. 40	208	E 6	
7	7. 17. 15	1. 20. 0	7. 21. 53	331	E 7	
8	7. 20. 17		7. 25. 0			

§. 99. Aus

§. 99. Aus dieſen Beobachtungen iſt der Zeitpunkt des Eintritts der mittlern Zuſammenkunft, und des Austritts, folgender geſtalt, und zwar erſtlich, die Zeit des Eintritts zu finden. Nehmet den Zwiſchenraum der Zeit zwiſchen 2. Beobachtungen, und ihren zugehörigen Unterſchied der Theile des Abſtandes des Merkurs von dem öſtlichen Sonnenlimbus, deren 500. Theile die ganze Kugel des Merkurs EH ausmachen: und ſprechet nach der Regel der Verhältniße: wie ſich verhalten die Theile des Intervallums zweier Beobachtungen, zu deren Unterſchied der Zeit, wenn man ſie von einander ſubtrahirt: alſo verhalten ſich die Theile des Intervallums, zwiſchen dem Eintritt, E und der 2. Beobachtung, zu der Zeit, die zwiſchen dem Eintritt und der 2. Beobachtung verfloſſen; welche Zeit, wenn man ſie von dem Moment der 2. Beobachtung abziehet, die Zeit des Eintrittes des Merkurs in die Sonne, übrig läſſet. Die Zeit des Ein- u. Austritts zu finden, wenn ſie nicht beobachtet worden.

Zum Exempel:

Im gegenwärtigen Fall der Beobachtungen des Herrn Hevels, ſind der Zeit der 2. Beobachtung 4. U. 26'. 0''. ihre Theile der Kugel des Merkurs E 2. 138. und der Zeit der 7. Beobachtung 7. U. 21'. 53''. ihre Theile der Kugel des Merkurs E 7. 331. Mithin der Unterſchied der Zeit 2. U. 55'. 53''. und das Intervallum der Theile 193.

Saget demnach wie das Int. der Theile 193. zum Int. der Zeit 2. U. 55'. 53''. alſo das Int. der Theile E 2. 138. zur Zeit zwiſchen E u. 2. nemlich 2. 5. 45. dieſe Zeit nehmet von der Zeit der 2. Beobachtung 4. 26. 0. bleibet die Zeit 2. 20. 25. da Merkur in die Sonne getretten. Hevel hat 2. 20. 0. weil er vor 2. U. 55'. 53''. nur 2. U. 56'. genommen.

Oder aber, mit zweien andern Zeitzwiſchenräumen.

Der Zeit der 6. Beobachtung 5. U. 29'. 40''. ihre Theile der Kugel des Merkurs E 6. 208. ſubtrahirt von der Zeit der 7. Beobachtung 7. U. 21'. 53''. ihre Theile der Kugel des Merkurs E 7. 331. bleibt alſo der Unterſchied der Zeit 1. U. 52'. 13''. das Intervall. der Theile 123. drum ſprecht:

Wie das Int. der Theile 123. zum Int. der Zeit 1. U. 52'. 13''. alſo das Int. der Th. E 7. 331. zur Zeit zwiſchen E und 7. nemlich 5. 1. 58, dieſe nehmet von der Zeit der 7. Beobachtung 7. 21. 53. bleibt die Zeit 2. 19. 55. da Merkur in die Sonne getretten. Hevel hat - - - - 2. 20. 23. aus obiger Urſache. Und iſt in meiner Rechnung von der vorigen, nur ein Unterſchied von 5. Sekunden, die nicht zu achten.

Wollt ihr mehr ſolche Zeitzwiſchenräume berechnen, und daraus das Mittel vor den Eintritt des Merkurs in die Sonne nehmen: ſo werdet ihr die wahre Zeit des Eintritts deſto gewiſſer haben können.

§. 100. Bei

§. 100. Bei Erfindung der Zeit des Austritts verfahret ihr faſt eben ſo. Denn ihr ſprechet, wie ſich verhält das Intervallum der Theile zweier Beobachtungen, zum Intervallum ihrer Zeit: alſo verhält ſich das Intervallum der Theile, zwiſchen derienigen Beobachtung, davon man die andere abgezogen, und dem Punkte des Austritts, zu der Zeit, die der Merkur von dem Moment gedachter Beobachtung, biß zum Moment des Austritts, zugebracht; die, wenn man ſie zu der Zeit ſelbiger Beobachtung addirt, das Moment des Austritts giebt:

Zum Exempel.

Es ſei in unſern Entwurf die 2. und 7. Beobachtung gegeben, ſo iſt das Intervallum der Theile zwiſchen der 7. Beobachtung, davon man die 2. ſubtrahirt, der Theil von der Kugel des Merkurs, von dem Punkt der 7. Beobachtung, biß zum Punkt des Austritts H, welche Diſtanz ihr mit einem Zirkel nehmen, und ſehen könnet, wie viel ſie Theile, von der in 500. Theile abgetheilten Kugel des Merkurs EH beträgt, nemlich 169. und ſtehet die Rechnung ſo:

Die 1. Beobachtung hat 138. Theile und an der Zeit 4. U. 26′. 0″. dieſe ſubtrahiret von der 7. Beob. die 331. Theile und an der Zeit 7. 21. 53. bleibt das Intervall. der Theile 193. das Interv. der Zeit 2. 55. 53. und die Diſtanz hat 169. Theile

Mithin iſt die Zeit der Diſtanz 7. U. - - - 2. U. 34′. 0″. dieſe addirt
zu der Zeit der 7. Beobachtung 7. 21. 53. wird
die Summe. 9. 55. 53. der Zeitpunkt des Austritts.

Alſo auch bei der 6. und 7. Beobachtung, da die Diſtanz zwiſchen 7. und 5. U. wieder 169. Theile.

Die 6. Beob. hat 208. Theile und an der Zeit 5. U. 29′. 40″. dieſe ziehet ab von
der 7. Beob. hat 331. Theile und an der Zeit 7. 21. 13. bleibt
das Intervall. der Theile 123. das Inter. der Zeit 1. 52. 13. und die Diſtanz 7. U. iſt 169. Theile.

Mithin die Zeit der Diſtanz 2. U. 24′. 11″. darzu die Zeit
der 7. Beobachtung 7. 21. 53. wird
die Zeit des Austritts 9. 56. 4.
Hevel hat 9. 55. 53. weil er die 11″. nicht mit gerechnet.

Die Zeit der nächſten Zuſamenkunft zu finden.

§. 101. Wenn ihr die Zeit des Ein- und Austritts addirt, ſo giebt die Hälfte der Summe die Zeit, da der Merkur A, mit dem Mittelpunkt der Sonne C ſcheinbar in der Zuſammenkunft geſtanden.

Zum Exempel.

Nach den §. 99. war die Zeit des Eintritts 2. U. 20′. 15″.
nach den §. 100. war die Zeit des Austritts 9. 55. 53. dieſe addirt,

ſo

ſo wird die Summe 12. U. 16′. 8″. und
die Hälfte. 6. 8. 4. die Zeit, da der Merkur im Punkt A geſtanden, wo ſeine ſcheinbare Zuſammenkunft mit der Sonne geſchehen iſt.

§. 102. Subtrahiret ihr die Zeit des Eintritts von dem Moment des Austritts, ſo bleibt die Zeit, wie lang der Merkur zugebracht, biß er wieder aus der Sonne getretten. Die Verweilung des Merkurs in der Sonne zu finden.

Zum Exempel:

Das Moment des Eintritts war um 2. U. 20′. 15″.
das Moment des Austritts war um 9. 55. 53. Mithin war die ſichtbare Verweilung des Merkurs in der Sonne 7. 35. 38.
Hevel hat 7. 36. 0. wiewol ihm die Sonne ſchon untergangen, da der Merkur kaum zwei Dritteile vom Durchmeſſer der Sonne fortgewandert, und von der Zeit der Beobachtung 7. U. 25′. 0″. biß zum gänzlichen Austritt, noch 2. U. 30′. 53″. in der Sonne geblieben.

§. 103. Wollt ihr dieſe lezte und die vorhergehenden Rechnungen unterſuchen, ob ſie nebſt den Beobachtungen, in gehöriger Richtigkeit unternommen worden: ſo ſprechet: wie ſich verhält das Intervallum der Theile zweier Beobachtungen, zum Intervallum ihrer Zeit; alſo verhalten ſich alle Theile der Kugel des Merkurs, zur Zeit ſeiner Verweilung in der Sonne. Wenn nun dieſe mit der vorigen einerlei, ſo ſind die Beobachtungen und Rechnungen richtig. Wie die bißherigen Rechnungē zu unterſuchen.

Zum Exempel:

Zwiſchen der 2. und 7. Beobachtung iſt das Intervallum der Theile 193. das Intervallum der Zeit 2. U. 55′. 53″. und die in 500. Theile abgetheilte Kugel des Merkurs EH. bekannt: drum giebt die Regel der Verhältniße 7. U. 35′. 39″. vor die Verweilung des Merkurs in der Sonne; die von voriger Rechnung, nur um 1. Sekunde fehlet, und die Richtigkeit der Beobachtungen und Rechnungen genugſam beſtättiget. Beſiehe die 41ſte Figur

§. 104. Jezt gehen wir weiter, und wollen ſehen wie die Breite des Merkurs, bei dem Ein- und Austritt, auch in der nächſten Zuſammenkunft mit der Sonne zu finden iſt. Es kann ſolches ohne mühſame Rechnung, blos mit einem Zirkel, und doch gleichwol ſo genau bewerkſtelliget werden, daß ſie kaum um einige Sekunden fehlen dürfte. Theilet nemlich die Kugel des Merkurs EH (Fig. 41.) in ſo viele Theile, als euch gefällig iſt, und ſehet, wie viel ſolcher Theile, der Diameter der Sonne FG, in ſich begreift. Sprechet alsdenn: wie ſich verhalten die Theile des Diameters der Sonne, zu den Minuten und Sekunden, des durch die Beobachtung, oder durch den Kalkul gefundenen Diameters der Sonne (Beſiehe §. 39. & §. 8. & ſeqq. Die Breite des Merkurs zu finden. Beſiehe die 41ſte Figur

Kap. 10.) alſo verhält ſich die mit dem Zirkel genommene und in Theile gebrachte Diſtanz EO, zur Breite des Merkurs bei dem Eintritt. Eben ſo verfahret ihr, wenn ihr die Breite des Merkurs bei der Zuſammenkunft AC und bei dem Austritt HD, zu erforſchen verlanget.

Zum Exempel:

Weil der Herr Hevel bei dieſer Beobachtung den ſcheinbaren Diameter der Sonne FG 31′. 28″. befunden, und die Kugel des Merkurs EH, in 100. Theile abgetheilet: ſo beträgt der Diameter der Sonne FG 104½. und EO 21. ſolcher Theile, die nach bemeldtem Verhältniß, die Breite des Merkurs bei dem Eintritt EO 6′. 19″. geben. Da auch die Diſtanz AC 14¾. und HP 8¾. ſolcher Theile ausmacht: ſo wird die Breite des Merkurs, bei der Zuſammenkunft 4′. 26″. und bei dem Austritt HI 2′. 38″. ſein.

Die Länge des Merkurs zu finden.

§. 105. Die Länge des Merkurs, zur Zeit der Zuſammenkunft zu finden, darf man nur auf das aus §. 101. hergeleitete Moment der ſichtbaren Zuſammenkunft, den wahren Ort der Sonne in der Ekliptik aus bewährten Sonnentafeln berechnen, ſo iſt ſelbiger zugleich die Breite, oder der Ort des Merkurs im Thierkreiß.

Zum Exempel:

Wie es der Herr Hevel pag. 78. ſeines Mercurii in Sole viſi, berechnet, ſo war auf die Zeit der Zuſammenkunft 6. U. 8′. Nachmittag, der Stand der Sonne, und zugleich die Länge des Merkurs.
aus denen Tabulis Rudolphinis 13°. 39′. 30″. ♉
aus denen Tabb. Philolaicis 13. 37. 45. ♉ die wahre Länge des ☿ aber war
aus denen Tabb. Rudolphinis 13. 3. 47. ♉ und
aus denen Tabb. Philolaicis 13. 29. 14. ♉ Weil derohalben Merkur zur ſelbigen Zeit, ſcheinbarer Weiſe, rükgängig, in der That aber, in ſeinem Lauf gerade, oder rechtläufig geweſen: ſo haben die Rudolphiniſchen Tafeln ſeine Bewegung um 35′. 43″. und die Philolaiſchen um 8′. 31″. geſchwinder oder ſchneller und flüchtiger angeſezet, als er ſich warhaftig beweget hat: und erhellet daraus, was die Tafeln des Merkurs vor eine Verbeſſerung nöthig haben.

Die ſtündl. Bewegung des Merkurs v. der Sonne zu finden. Beſiehe die 41ſte Figur.

§. 106. Wenn ihr die ſtündliche Bewegung des Merkurs von der Sonne berechnen wollet: müſſet ihr erſtlich die Größe der Kugel des Merkurs EH in Anſehung des beobachteten Diameters der Sonne FG (Fig. 41.) haben. Sprechet nemlich: wie ſich verhalten die Theile des Diameters der Sonne, zu ihren bekannten Minuten und Sekunden: alſo verhalten ſich die Theile der Kugel des Merkurs, die man ſo klein eintheilet als man will, und die Theile des Diameters der Sonne daraus herleitet, zu ihrer Größe in Minuten und Sekunden. Hernach ſagt: wie die Verweilung des Merkurs in der Sonne,

zur

zur Größe der Kugel des Merkurs, alſo verhält ſich eine Stunde zur ſtündlichen Bewegung des Merkurs von der Sonne.

Zum Exempel:

In unſern Entwurf, hat die Kugel des Merkurs EH nach dem Hevel 100. folglich der Diameter der Sonne FG 104½. Theile, und nach der Beobachtung 31′. 28″. wie nun 104½. Theile zu 31′. 28″. alſo 100. Theile zu 30′. 6″. der Größe der Kugel des Merkurs EH. Hevel hat pag. 74. ſeines Mercurii in Sole viſi 30′. 15″. Ich mag aber rechnen wie ich will, ſo kommen mir nur 30′. 6″. drum behalte ich ſie auch hier vor gewiß.

Jezt heiſt es: wie die Währung (aus §. 102.) 7. U. 35′. 38″. zur Größe der Kugel des Merkurs 30′. 6″. alſo verhält ſich eine Stunde zur ſtündlichen Bewegung des Merkus von der Sonne 3′. 57″. 49‴. 22^{IV}. u. ſ. w. Hevel hat 3. 58. 48. 56. u. ſ. w. dieſes kommt aber daher, weil er die Größe der Kugel des Merkurs 30′. 15″. und die Währung 7. U. 36′. genommen.

§. 107. Nun wollen wir die Diſtanz des Merkurs von dem Nodo ſuchen, welches mit weniger Mühe geſchehen kann. Denn ihr dürft nur nach der Regel der Verhältniſſe ſagen: wie ſich verhalten die Theile des Diameters der Sonne FG (Fig. 41.) zur Größe des Diameters der Sonne: alſo verhalten ſich die mit einem Zirkel nach einer richtigen Skala gemeſſenen Theile der Diſtanz des Merkurs A in dem Punkt der ſcheinbaren Zuſammenkunft, von dem Nodo B, zur Größe der Diſtanz des Merkurs von dem Nodo AB.

Die Diſtanz des Merkurs von dem Nodo zu finden. Beſiehe die 41ſte Figur

Zum Exempel: die Theile des Diameters der Sonne FG ſind in gegenwärtigem Fall, 104½. die Größe des Diameters der Sonne 31′. 28″. und die Theile der Diſtanz AB 123⅓. Theile. Mithin iſt AB 37′. 12″. die Diſtanz des Merkurs A in der ſcheinbaren Zuſammenkunft der Sonne, von ſeinem abſteigenden Nodo B; hat ſich alſo Merkur dazumal, nach dem mittägigen Nodo, rükgängig befunden, welches die Rudolphiniſchen und Philolaiſchen Tafeln gleichfals angezeiget; indem nach den erſten, die Diſtanz des Merkurs von dem Nodo 38′. 55″. und nach den leztern 37′. 46″. geweſen, in welchem Stüke die Tafeln mit der Beobachtung, auf das beſte zuſammen getroffen haben.

§. 108. Wenn ihr meinet, als ob dieſe Diſtanz zweifelhaft ſei, weil ſie nur Mechaniſch geſucht worden, ſo könnt ihr ſie auch zu mehrerer Verſicherung der Gewißheit trigonometriſch haben. Ziehet nemlich dem halben Diameter der Sonne GC, mit der Weite GH die Parallel LH, ſo bekommt ihr in dem größern Triangel CAB, der bei A einen rechten Winkel hat, einen andern kleinen Triangel LAH der dem größern gleich iſt. Hernach ſprechet, Wie LA die Differenz der Breite des Merkurs zur Zeit der Zuſammenkunft und HG zur Zeit des Austritts, zu AH der halben Kugel des Merkurs,

Wie dieſe Diſtanz trigonometriſch zu finden. Beſiehe die 41ſte Figur

 kurs,

kurs, die aus §. 104. bekannt, alſo verhält ſich CA die Breite der Zuſammenkunſt des Merkurs, zu AB der Diſtanz des Merkurs von dem Nodo.

Zum Exempel:

Exempel. Weil nach gegenwärtiger Beobachtung die Breite der Zuſammenkunſt AC. 1′. 26″. und die Breite bei dem Austritt HG 2′. 38″. ſo iſt die Differenz der Breite LA um die Zeit der Zuſammenkunſt und des Austritts des Merkurs 1′. 48″.

Da auch die ganze Kugel des Merkurs (aus §. 106.) EH. 30′. 6″. ſo hat die halbe Kugel AH. 15′. 3″. drum heiſt es: wie LA 1′. 48″. zu AH 15′. 3″. alſo CA 4′. 26″. zu AB. 37′. 4″. als die Diſtanz des Merkurs von dem Nodo.

Den Ort des Nodi zu finden. §. 109. Aus der Diſtanz des Merkurs von dem Nodo, könnt ihr den Ort des Nodi ſelber berechnen, und ſelbigen mit den Tafeln vergleichen. Denn in der Beſtimmung dieſes Orts, weichen die Tafeln von den Beobachtungen um gar viel ab, und beruhet auch faſt ihr gröſter Fehler darauf; weswegen man genugſame Urſachen hat, ſolchen durch die Beobachtungen zu verbeſſern; welches auſſer dem Halleius auch der Seel. Herr Kirch allbereit einiger maſſen gethan, und daraus im voraus gemeldet, daß die Zuſammenkunſt der Sonne und des Merkurs Anno 1707. den 5. Maii, wie auch würklich geſchehen, zu Berlin und andern Orten in die Nacht fallen würde. Was man aber hier zu wiſſen begehret, iſt leicht zu haben; inmaſſen man nur auf die Zeit der Zuſammenkunſt, den wahren Ort der Sonne, der dem Ort des Merkurs gleich, aus den beſten Tafeln ſuchen, und ſelbigen die erſt gefundene Diſtanz von dem Nodo AB, gehöriger Weiſe applieiren darf, ſo bekommt man den eigentlichen Ort des Nodi.

Zum Exempel:

In unſerer Beobachtung und deren Entwurf, iſt der Stand der Sonne nach

	° ′ ″		° ′ ″
den Rudolphiniſchen Tafeln	13. 39. 30 ♉	nach den Philolaiſchen	13. 37. 45. ♉.
add. die Diſt. ☉ oder des ☿			
von dem Nodo	37. 4.	wie ſie die Beob. gegeben	37. 4.
kommt	14. 16. 34. ♉	der Ort des ſüdl. Nodi	14. 14. 49.
5 ii B ♉ dieſen geben die Rud.	13. 51. 1. ♉	die Philolaiſchen	14. 6. 45. ♉.
Mithin die Differenz nach			
dem Kepler	0. 25. 33.	nach dem Bullialb	0. 8. 4.
und	0. 25. 41.	nach Hevels Rechnung	0. 8. 12.

§. 110. Was ſonſten der Herr Hevel pag. 77. ſeines Mercurii in Sole meldet, daß die Bewegung der Sonne noch nicht ſo beſchaffen, wie ſie zur eigentlichen Erfindung des Nodi des Merkurs nöthig iſt; darinnen hat er ganz recht;

recht; weil die Bewegung der Sonne gedachter Tafeln, auch ſo gar der neueſten des de la Hire, mit dem Himmel, bei weiten nicht ſo nahe übereinſtimmt, als die annoch vorhandenen Sonnentafeln des Herrn von Wurzelbauers zuſammentreffen. Es hatten dannenhero die Aſtronomen um ſo viel mehr, nach der Kundmachung ſolcher Tafeln ſich zu ſehnen, weil ſie, wie es die Beobachtungen bezeugen, eine hinlängliche Vollkommenheit erreichet, daß auch zu zweifeln, ob man in das künftige noch vollſtändigere verfertigen könnte.

§. 111. Zum Beſchluß, muß ich noch erinnern, daß in der bißhero zum Exempel abgehandelten Beobachtungen des Hevels, bei der 7. Beobachtung, der Merkur nicht in der Linie EH bei 7. ſondern vielmehr in m, geſtanden; welches der Parallaxe und Refraktion zuzuſchreiben: dahero, nach Hevels Meinung der Merkur bei der 7. Beobachtung, nicht in m, ſondern um 4'. 30''. tiefer, in n. ſtehen ſollen. Von welchen Materien, in dem oft angezogenen Mercurio in Sole p. 105. & ſeqq. mit mehrern nachzuleſen, weil es hier der Plaz nicht erlaubet, ſelbige mit einer Anwendung auf die kleinere Parallaxe der Sonne des Herrn Caßini und des Herrn von Wurzelbauers in gehöriger Deutlichkeit abzuhandeln. *Was von der Refraktion u. Parallaxe bei der Beobachtung des Hevels zu merken.*

§. 112. Wie man den Merkur in der Sonne beobachtet, eben ſo verfähret man bei der Venus, wenn ſie ſich gleichfals in der Sonnenſcheibe zeigt. So viel als bekannt, ſo hat man, auſer in dieſem Jahrhunderte, weil die Welt ſtehet, die Venus nicht öfter, als ein einiges mal in der Sonne geſehen, nemlich Anno 1639. den 24. Novemb. Julianiſchen Stils Nachmittage, da ſie ein zwar ſehr junger, aber ungemein verſtändiger Aſtronom, Jeremias Horrox, nebſt ſeinem Gehülfen, Wilhelm Crabtrius, zu Liverpole in Engelland, würklich beobachtet, wie in ſeinen operibus poſthumis. pag. 393. deßgleichen in den Actis Eruditor. Lipſ. An. 1693. pag. 66. & ſeqq. und in des Herrn Hevels Mercurio & Venere in Sole, mit mehrern nachzuleſen. *Wie die Venus in der Sonne zu beobachten.*

§. 113. In dem gegenwärtigen Jahrhundert hat man die Venus zu verſchiedenen malen in der Sonne zu ſehen bekommen: in dem dieſelbige, nach der Rechnung des berühmten Engliſchen Aſtronomens Edmund Halley Anno 1761. den 26. Maii Vormittage, und zwar zu Londen, früh um 6. U. vier Minuten vom Mittelpunkt der Sonne gegen Mittage, erſchienen: auch durch den ganzen nördlichen kalten Erdgürtel, acht Stunden lang, in der Sonnenſcheibe vorhanden, mithin aus deren Beobachtungen, die Parallaxe der Sonne und der Venus, auf das richtigſte und genaueſte zu erfinden ſein ſollte; wie hievon der Herr Halley allbereit das vornehmſte in den Transactionibus Anglicanis An. 1716. N. 348. und die Herren Kollektores der Act. Erud. Lipſ. in dem Anno 1717. Menſ. Octob. pag. 461. & ſeqq. abgehandelt. (Confer. Whiſtons Prælectiones Aſtronomicas pag. 269.) welches auch richtig eingetroffen hat. *Wenn Venus wieder in der Sonne zu ſehen.* *Wie die Parallaxe der Sonne und der Venus zu finden.*

§. 114. Wie aus den Beobachtungen des Merkurs und der Venus in der Sonne die Differenz des Meridians und die Längen der

Oerter zum Behuf der Erdbeſchreibung und Schiffahrt zu finden, ſolches habe ich in meiner 100. Aſtronomiſchen Aufgabe gelehret: ich habe dahero vor dieſes mal von gegenwärtiger Materie nichts weiter zu erinnern: ſondern will dafür melden, wie man ſich bei den Beobachtungen der Mondsfinſterniſſen verhalten ſoll.

Das zwölfte Kapitel.

Wie die Mondsfinſterniſſen beobachtet, und was bei dergleichen Beobachtungen zu merken: auch was daraus herzuleiten iſt.

§. 1.

Nothwendigkeit und Nuzen dieſer Materie

Gegenwärtige Materie, iſt eine mit von den nüzlichſten in der Aſtronomie, dahero wir billig lernen müſſen, wie die Mondsfinſterniſſen, auf die gebräuchlichſte und leichteſte Art zu beobachten; damit man hernach die gehaltenen Beobachtungen, zum Behuf der Geographie und Schiffahrt, auch zur Verbeſſerung des Kalkuls, oder der Mondsbewegung, anwenden kann.

§. 2. Hievon hat der Herr de la Hire in ſeinen Tabulis Aſtronomicis pag. 84. und aus dieſen Bion in der mathematiſchen Werkſchule pag. 244. deßgleichen Hevel in ſeiner Selenographia pag. 451. allbereit die Anweiſung darzu ertheilet. Weil aber gedachte Autores vor Leute geſchrieben, die ſich ſchon genugſam in der Ausübung der Sternkunde umgeſehen; ich aber mir einbilde, als ob ich meine Anweiſung nur Anfängern gebe: ſo will ich auch in möglichſter Deutlichkeit ſagen, wie ſie ſich bei der Beobachtung einer Mondsfinſterniß verhalten und was ſie dabei merken ſollen; welches ſich zur Vermeidung der Verwirrung, nach meiner bißherigen Schreibart, am allerbeſten in gewiſſen Abtheilungen wird bewerkſtelligen laſſen.

Die erſte Abtheilung. Von der Figur des Monds, und den Benennungen der darinnen befindlichen Fleken, nach dem Hevel und Ricciol; auch was von der ſchwankenden Bewegung des Monds zu merken iſt.

Die alten Aſtronomen haben die Mondsfinſterniſſen nicht richtig beobachten können.

§. 3. Noch ehe die Seheröhre erfunden worden, hat man die Mondsfinſterniſſen, nur mit bloſen Augen beobachten, auch den Anfang und das Ende, nebſt der Größe ſchäzen müſſen. Was dabei für große Fehler mit untergelaufen, das kann man ſehen, wenn man die alten Beobachtungen, auch

ſo gar von den berühmteſten Aſtronomen durchſiehet. So bald aber die Seheröhre bekannt wurden, iſt es gleich beſſer gegangen: und es bezeuget es die tägliche Erfahrung, was für ein Nuzen, aus denen mit genugſamer Genauigkeit gehaltenen Beobachtungen der Mondsfinſterniſſen entſprungen iſt.

§. 4. Man begnügte ſich iedoch nicht daran, daß man die Fleken im Monde, durch die Seheröhre ſehen und betrachten konnte, wie der Erdſchatten dieſelbigen in einer Finſterniß bedekte oder wieder helle machte: ſondern man gab ſich ſo gar die Mühe: die Figur des Mondes, entweder in verſchiedenen Phaſen, oder wenn er ganz voll, mit allen ſeinen darinnen ſich befindlichen Theilen, abzuzeichnen; um ſelbigen deſto näher vor dem Geſichte zu haben, und darauf die wirkliche Geſtalt einer Finſterniß eben ſo abzubilden, als wie ſie ſich an dem Himmel, und durch das Seherohr ereignet hat.

Wer Mondsabriſſe verfertiget.

§. 5. Solche Arbeit, haben verſchiedene Aſtronomen unternommen, wie davon bei dem Galiläus in ſeinem Nuncio ſidereo, in den Diſqviſitionibus Mathematicis des Scheiners, in des Franciſcus Fontana Figuris Lunæ tubo ſpicillis obſervatis, in des Antonius Maria Schyrläi von Rheita Oculo Enochi atque Eliæ, in des Michael Florenz Langrens Selenographia, in des Eichſtadens de Divinis, und Hieronymi Sirlals plenilunio, in des Matth. Hirſchgatters de tectione Dioptrica pag. mihi. 14. in des P. Cherubins la Dioptrique oculaire, welcher es aber aus dem Hevel nachgemacht, (beſiehe Annum Climactericum des Hevels am Ende) in des Ricciols Almageſto novo und eben deſſelben Aſtronomia reformata u. a. m. davon nachzuſehen. Jedoch unter allen dieſen, hat keiner mehr Mühe, Zeit und Fleiß darauf verwendet, als der vortrefliche Danziger Aſtronom Hevel, der die wahre Geſtalt des Mondes, ſo wohl wie er in dem Vollmond, als in verſchiedenen Phaſen beſchaffen, in ſeiner Anno 1647. herausgegebenen Selenographia eigenhändig gezeichnet und in Kupfer geſtochen. Und ob er ſchon dieſe Abbildungen, nur dem Augenmaas nach durch das Seherohr verrichtet, hat er gleichwol die Proportion und den Abſtand der Fleken ſo richtig getroffen, daß man es heut zu Tage, ſchwerlich mit den beſten Mikrometern, in dergleichen vollſtändiger Richtigkeit, bewerkſtelligen könnte.

Wie er die Figur des Monds am beſten gezeichnet.

§. 6. Es hat zwar der Herr P. Doppelmaier allhier in Nürnberg eine große Tabulam Selenographicam heraus gegeben, darinnen er die Fleken nach dem Hevel und Ricciol benennet; weil aber dieſe Tafel nicht überall zu haben, noch weniger wegen ihrer Größe hier fürzuſtellen und nüzlich zu gebrauchen: Auch in unſerm erſten Theil ſchon davon gehandelt worden iſt: als will ich die in der Selenographia des Hevels pagin. 410. 411. enthaltene Figur der Phaſen und Krümmen (Fig. 47.) und die ganze Figur des Vollmondes (Figur 48.) zu unſern Vorhaben entlehnen; und in beiden die Fleken mit denienigen Namen bekannt machen, die ihnen Hevel in ſeiner Selenographia p. 226. und Ricciolus Tom. I. Lib. IV. p. 204. Almageſti novi, deßgleichen in ſeiner Aſtronomia Reformata p. 168. beigeleget, damit wir Deutſche, die

Was der Autor vor Mondsabriſſe gebrauchet.

wir

wir gemeiniglich die Benennungsart des Hevels behalten, und auch billig durchgehends gebrauchen ſollten, in der Zuſammenhaltung fremder Beobachtungen wiſſen was für Fleken des Ricciols, deren ſich die Ausländer meiſtens bedienen, mit den Fleken des Hevels übereinkommen.

§. 7. Zu beſſerer Deutlichkeit und Vermeidung der Unordnung, habe ich die Fleken und Theile des Mondes nur mit Zahlen bemerket, und die Figuren des Monds in 6. Theile abgetheilet, damit man ſie deſto eher finden, und ihre Namen wiſſen kann, die ich nach der Benennungsart des Ricciols, mit andern Buchſtaben zum Unterſchied druken laſſen, wie ihr gleich iezt ſehen werdet.

Namen der Mondsfleken, welche ihnen Hevel und Ricciolus beigeleget.

Die Namē der Fleken im erſten Theil des Mondś.

§. 8. Der erſte Theil des Monds EB in der 47. und 48. Figur.

1. Mons Sipylus. *Ptolomæus.* 2. Mons Olympus. *Hipparchus.* 3. Mons Cimæus. 4. Mons Didymus. *Albategnius.* 5. Mons Maſicytus. *Alphonſus Rex.* 6. Mons Phoenix. 7. Mons Gragus. *Arzachel.* 8. Mons Cadmus. 9. Celenorum Tumulus. 10. Antitaurus *Abilfedea.* 11. Mons Lipulus *Alfraganus.* 12. Mons Tmolus. *Theon junior.* 13. Sinus Athenienſis. *Mare Nectaris.* 14. Mons Moſchus. *S. Theophilus. S. Cyrillus. S. Catarina.* 15. Antitaurus. *Saroboſco.* 16. Mons Cydiſes. *Apianus.* 17. Antilibanus. *Blanchinus. Vernerus. Aliacenſis.* 18. Mons Libanus. *Burbachius. Regiomontanus Waltherus.* 19. Inſula Cyprus. 20. Mons Abarim. *Saſſerides.* 21. Mons Hor. 22. Deſertum Zin. 23. Mons Sinai. *Tycho.* 24. Mons Horeb. *Guilhelmus Landgrafius Haſſiæ.* 25. Mons Anna. *Longomontanus.* 26. Deſertum Raphitim. 27. Vallis Hajalon. *Scheinerus.* 28. Mons Meridionalis. 29. Arabia. *Terra Sterilitatis.* 30. Deſertum Evila. *Clavius.* 31. Mons Techiſandam. *Simpelius.* 32. Deſertum Mingui. *Schomberger & Manzinus.* 33. Mons Dalanguer. *Homelius Hagecius. Pitiſcus.* 34. Mons Calchaſtan. 35. Perſia. *Terra Fertilitatis.* 36. Montes Coibacerani. *Fabritius. Mullerius Metius.* 37. Mons Farapamiſus. *Snellius & Stevinus.* 38. Montes Sogdiani. *Piccolomineus.* 39. Montes Vxii. *Zagutus. Rabi Levi.* 40. Scythiæ. pars. *Terra Vigoris.* 41. Mons Neroſus. *Furnerius.* 42. Petra Sogdiana. *Vendelinus.* 43. Sinus inferior. 44. Mons Tancon. *Sauthec.* 45. Caucaſus inferior. 46. Palus Lichnitis. 47. Palus Mantiana. 48. Palus Areeſa. 49. Palus Thoſpitis. *Fracaſtorius.* 50. Sinus extremus Ponti. *Mare Nectaris.* 51. Mons Taurus. *Nonius.* 52. Mons Seir. *Maginus.* 53. Mons Hermo. *Orontius.* 54. Mons Fortis. *Fernelius.* 55. Mons Armeniæ. *Gemma Friſius.* 56. Aſia minor. *Terra Sanitatis.* 57. Mare Pamphilium. *Mare Nubium.* 58. Fretum Ponticum. 59. Mare Caſpium. *Mare Fœcunditatis.* 60. Mons Tabor. *Gauricius.* 61. Palæſtina.

Die Namē der Fleken im andern Theil des Mondś.

§. 9. Der andere Theil des Monds BD in der Figur 47. und 48.

1. Mare Adriaticum. *Sinus Medius. Sinus Aeſtuum.* 2. Mons Myſius. 3. Mons Ida. 4. Mons Horminius. 5. Aſia minor. *Terra Sanitatis.* 6. Mons Amanus. *Dionyſius*

ſius Areopagita. 7. Sinus Athenienſis *Mare Nectaris.* 8. Mons Strobilus. *S. Iſidorus.* 9. Mons Caucaſus. *Goclenius.* 10. Mare Caſpium. *Mare Fœcunditatis.* 11. Inſula major. *Langrenus.* 12. Montes Hippoci. *Terra Vigoris.* 13. Inſula minor. 14. Paludes Amaræ. 15. Lacus major occidentalis. 16. Lacus minor occidentalis. 17. Mons Sanctus. *Firmicus.* 18. Sarmatiæ Aſiaticæ pars. 19. Mons Corax. 20. Promontorium Herculeum. 21. Sinus Phaſianus. *Taruntius.* 22. Promontorium Heracleum. *Promontorium Acutum.* 23. Promontorium Chadiſia. 24. Inſula Arrhentas. 25. Inſula Philyra. 26. Inſula Aea. 27. Inſula Cilicum. 28. Pontus Euxinus. *Mare Tranquillitatis.* 29. Lacus Corocondametis. *Palus Somnii.* 30. Sinus Caucaſius. 31. Mons Corax. *Proclus.* 32. Palus Moeotis. *Mare Criſium & Caſpium.* 33. Inſula Alopecia. 34. Promontorium Agarum. 35. Mons Herculis. *Cenſerinus.* 36. Colchis. *Terra mana.*

§. 10. Der dritte Theil des Monds DF in der 47. und 48. Figur.

Die Name der Flekken im dritten Theil des Monds.

1. Mare Adriaticum. *Sinus Aeſtuum. Sinus Medius.* 2. Mons Pangæus. *Agrippa.* 3. Collis Aconitus. 4. Propontis. *Mare Vaporum.* 5. Inſula Beſbicus. *Manilius.* 6. Bizantium. *Menelaus.* 7. Palus Archetuſia. *Soſigenes.* 8. Erichtini Scopuli. 9. Inſula Apollonia minor. 10. Inſula Apollonia major. *Vitruvius.* 11. Palus Byces. 12. Taurica Cherſoneſus. 13. Mons Cimmerius. *Promontorium Somnii.* 14. Montes Alani. 15. Palus Moeotis. *Mare Criſium & Caſpium.* 16. Montes Alani. 17. Mons Alaunus. 18. Sarmatiæ Aſiaticæ pars. 19. Montes Riphæi. *Geminus. Cleomedes.* 20. Montes Amadoci. 21. Lacus hyperboreus inferior. *Mercurius.* 22. Lacus Hyperboreus ſuperior. *Endymion.* 23. Palus Amadoca. *Zoroaſter.* 24. Mons Peuce. *Lacus mortis.* 25. Mons Ambenus. 26. Montes Marcocemnii. *Hercules & Atlas.* 27. Mons Bodinus. 28. Paludes Hyperborei. *Hermes & Cepheus.* 29. Mons Trapezus. 30. Mons Beroſus. *Terra Vitæ.* 31. Promontorium Arietis. 32. Pontus Euxinus. *Mare Serenitatis.* 33. Inſula Macra. *Poſſidonius.* 34. Sinus Cercinites. *Lacus Somniorum.* 35. Lacus Boryſthenes. 36. Promontorium Hippolai. 37. Moeſia. 38. Sinus Peronticus. 39. Sinus Salmydeſſus. 40. Paludes inferiores. 41. Inſula Cyanea. 42. Promontorium Archeruſia. *Plinius.* 43. Sinus Sagaricus.

§. 11. Der vierte Theil des Monds FA in der 47. und 48. Figur.

Die Name der Flekken im vierten Theil des Monds.

1. Propontis. *Mare Vaporum.* 2. Sinus ad Helleſpontum. 3. Romania. *Terra Nivium.* 4. Catena mundi. 5. Mons Aemus. *Calippus.* 6. Mons Carpathes. *Eudoxus.* 7. Mons Serrorum. *Ariſtoteles.* 8. Mons Bontas. 9. Montes Sarmatici. 10. Regio Hyperborea. *Anaxagoras. Meton & Stagnum Glaciei.* 11. Mare hyperboreum. *Mare Frigoris.* 12. Lacus niger minor. *Architas.* 13. Scopuli hyperborei. 14. Alpes. *Terra Grandinis.* 15. Promontorium Leucopetra. 16. Mons Aureus. 17. Mons Apenninus. *Aratus & Theætatus.* 18. Sinus Hipponiates. 19. Mare Adriaticum. *Sinus Medius. Sinus Aeſtuum.* 20. Inſula Vulcania. *Eratoſthenes.* 21. Mons Myconius. 22. Promontorium Circæum. *Palus Putredinis.* 23. Inſula Corſica. *Timocharis.* 24. Lacus Traſimenus. 25. Lacus Marinus. 26. Mons Argentarius. *Archimedes*

27. Mons Montuniates. *Autelicus.* 28. Italia. 29. Mons Liguſtinus. *Ariſtillus.* 30. Pyramis. 31. Promontorium Lunæ. 32. Sinus Gallicus. 33. Mons Chriſti. 34. Inſula Ebiſſus. 35. Inſula Minorca. 36. Lacus niger major. *Plato.* 37. Inſula Ophiuſa. 38. Inſula Majorca. 39. Sinus Apollinis. *Sinus Iridum.* 40. Inſula Erroris. *Helicon Cyzicenus.* 41. Mare Adriaticum. *Mare Imbrium.* 42. Mons Eryx. 43. Mons Crates. 44. Montes Chalcidici. 45. Sicilia. 46. Montes Aerii. 47. Mons Hereus. 48. Inſula Hiera. 49. Inſula Sardinia. *Pitheas.* 50. Inſula Ficaria. 51. J. Sanct. Petro. *Beſſarion.* 52. Inſula Calathe. 53. Mons Porphyrites. *Ariſtarchus.* 54. Mare Eoum. *Oceanus Procellarum.* 55. Mons Alabaſtrinus. *Oceanus Procellarum.* 56. Paludes Orientales. *Littus Eclipticum.* 57. Sinus Hyperboreus. *Sinus Roris.* 58. Atlas minor. 59. Atlas major. *Terra Pruinæ.* 60. Mons Baronius. 61. Mauritania. 62. Montes hyperborei. *Anaxagoras.* 63. Inſula Capraria. 64. Mons Pentadactylus. *Seleucus.*

§. 12. Der fünfte Theil des Monds AC. in der 47. und 48. Figur.

Die Namē der Fleken im fünften Theil des Monds.

1. Sinus Tarantinus. *Palus Nimborum.* 2. Lacus Herculeus. *Rheticus. Stadius. Dominicus Maria.* 3. Sicilia. 4. Mons Aetna. *Copernicus.* 5. Mons Neptunus. *Reinholdus.* 6. Montes Hyblei. 7. Inſula Taracinia. *Milichius.* 8. Inſula Menyx. *Hortenſius.* 9. Inſula Coſyra. *Cuſanus.* 10. Inſula Cercinna. *Inſula Ventorum.* 11. Loca paludoſa. *Keplerus.* 12. Mare Eoum. *Oceanus Procellarum.* 13. Mons Germanicianus. *Marius.* 14. Africæ pars. 15. Mons Audus. *Galilæus.* 16. Mons Pherme. *Cavallerius.* 17. Stagnum Miris. *Hevelius.* 18. Palus Maræotis. *Grimaldus.* 19. Mons Thambes. 20. Mare Syrticum. *Linemannus.* 21. Mons Mampſarus. 22. Sinus Syrticus. 23. Inſula Aethuſa. 24. Inſula Malta. *Lansbergius.* 25. Inſula Portia. 26. Inſula Zachintus. *Molerius.* 27. Capo de Torneſe. 28. Mare Mediterraneum. *Oceanus Procellarum.*

§. 13. Der ſechſte Theil des Monds CE in der 47. und 48. Figur.

Die Namē der Fleken im ſechſten Theil des Monds.

1. Mons Meſogys. *Peninſula Vulgurum.* 2. Mons Micale. 3. Mons Latinus. *Peninſula fulgurum.* 4. Inſula Lemnos. 5. Sinus Strymoniacus. 6. Inſula Leſbos. 7. Inſula Rhodus. *Profatius.* 8. Inſula Carpathos. *Munotius.* 9. Mare Pamphilium. *Mare Nubium.* 10. Inſula Creta. *Bullialdus.* 11. Promontorium Tenarium. *Alpetragius.* 12. Inſula Melos. *Mare Nubium.* 13. Mons Taigetus. 14. Mons Parthenius. 15. Mons Cratis. 16. Peloponeſus. 17. Inſula Echinates. *Junctinus.* 18. Mare Mediterraneum. 19. Inſula Strophades. *Origanes.* 20. Mons Athos. *Peninſula deliriorum.* 21. Mons Sepher. 22. Mons Prophetarum. *Rothmannus.* 23. Inſula Didymæ. *Sinus Epidemianum.* 24. Inſula Letoa. *Campanus.* 25. Mons Nitriæ. 26. Mons Sinopium. 27. Mons Anna. *Terra Caloris.* 28. Mons Sion. *Heinzelius.* 29. Lacus Meridionalis. *Zucchius.* 30. Arabia. *Terra Sterilitatis.* 31. Fons Tadnos. *Phocilides.* 32. Mons Troicus. *Schickardus.* 33. Mons Pharan. *Terra Caloris.* 34. Aegyptus. 35. Mons Eos. *Terra Caloris.* 36. Mare Mortuum. *Pitatus.* 37. Paludes Arabiæ. *Kriſtmannus.* 38. Mons Ajax. 39. Mons Sacer. 40. Sinus Sirbonis. *Mare humorum.* 41. Caſſiotis Regio. 42. Mons Ca-

Caſius. 43. Fretum Sirbonicum. *Morinus.* 44. Inſula Lea. *Deriennes.* 45. Mare Aegyptiacum. 46. Fluvius Nilus. *Peninſula. fulminum.* 47. Mons Climax. *Sirſalis.* 48. Fontes Amari. *Crügerus.* 49. Mons Acabe. *Eichſtadius.* 50. Libyæ pars. *Terra Caloris.* 51. Mons Cataractes. *Gaſſendus.*

§. 14. Ich kann mir leicht einbilden, daß es einigen ziemlich fremd fürkommen dürfte, warum ich die Figur des Mondes, unter zweierlei Geſtalten abgebildet, da in einer mehr, in der andern weniger Fleken anzutreffen. Ihr müſſet aber wiſſen, daß ſolches mit guten Bedacht geſchehen, und daß euch eine kurze Erklärung bald aus dem Traum helfen wird.

Eigenſchaft der 47. Fig.

§. 15. Merket demnach: die 47. Figur ſtellet die Fleken in dem Monde für, wie ſie nach und nach in den Phaſen erſcheinen, oder von der Sonne von Tag zu Tage beleuchtet werden. Dahero dieſe Figur dem Urbilde des Mondes, von dem Neulicht biß um dem Vollmond, und umgewand am ähnlichſten iſt: und bei den Mondsbeobachtungen, zu ſolcher Zeit, am beſten zu gebrauchen. Die 48. Figur, als der Entwurf des Vollmondes überhaupts hingegen, zeiget die Fleken, wie ſie uns zur Zeit des Vollmondes in das Geſicht fallen, da der Mond zwar völlig, aber doch in der That am wenigſten von der Sonne beſchienen wird; weswegen ſie am bequemſten bei den Mondsfinſterniſſen zu nuzen iſt.

Eigenſchaft der 48. Fig.

Der Autor hat ſich bemühet, beide Figuren mit einander zu vergleichen.

§. 16. Woferne ihr unterdeſſen beide Abriſſe genau anſehet, ſo werdet ihr die Fleken, oder doch ihre gehörige Stelle, in einer Figur, wie in der andern finden; ſo daß dieienige, die in der 47. Figur würklich vorhanden, auch in der 48. an eben dieſem Orte angezeiget ſein; folglich keine Klage zu führen, als ob man ſich nicht in die Sache ſchiken könnte. Denn weil mich die vermeinte Ungleichheit, anfänglich ſelber verwirrt gemacht, und ich aus eigener Erfahrung muthmaſſete, daß es andern eben ſo ergehen dürfte: ſo habe ich mich die Mühe nicht gereuen laſſen, mir und andern, durch die Vergleichung der Oerter der Fleken, in den beiden Figuren allen beſorgenden Irrthum aus dem Wege zu räumen: und will ich zum wenigſten von den Hevelianiſchen Fleken und ihrer Benennung verſichern, daß ich mich darinnen ſchwerlich verſtoſſen, und alle Fleken mit Namen erzehlet, welche in dem großen Entwurf des Hevels anzutreffen.

§. 17. Bei ieder Figur des Monds, iſt die Größe ſeines halben in 6. Zoll eingetheilten Durchmeſſers MN, durch deſſen Beihülfe der Limbus des Monds, zu ieder gegebenen Zeit aufzureißen. Wenn ihr den Mond genau durch ein Seherohr betrachtet, ſo werdet ihr wahrnehmen, daß einige Randfleken, bald ſichtbar, bald unſichtbar werden; woraus erhellet, daß der Limbus oder Umkreiß des Mondes nicht immerzu einerlei ſei. Dieſe Veränderung des Umfangs des Limbus oder Horizonts des Monds rühret von dem Schwingen, oder der ſchwankenden Bewegung des Mondes her, da es manchmal ſcheinet, als ob er ſich wie die Sonne und Planeten, um ſeine Axe bewegen, und ſeine hintere Halbkugel ſehen laſſen wollte: hingegen aber, ſo er kaum einen Theil davon entdeket, ſchon wieder zurükke kehret.

Was die ſchwankende Bewegung des Monds.

§. 18. Von dieſer ganz beſondern Bewegung oder von dem Schwang des Mondenkörpers, hat man vor Erfindung des Seherohrs, nichts gewuſt: ſondern man war der Meinung, als ob der Mond beſtändig einerlei Geſtalt behielte; weswegen auch die alten Weltweiſen, oder wohl gar einige von den neuern, allerhand ſeltſame Gedanken und Meinungen, von dem Monde geheget, wie davon in des Hevels Selenographia pag. 109. nachzuleſen. Als aber die Seheröhre zum Vorſchein gekommen, ſo hat zwar Galiläus gedachte Bewegung des ☽ am erſten entdeket: hingegen in ſeinen Dialogis de Syſtemate mundi vorgegeben, es wäre nur ein Betrug von der Sonne, welcher von der Weite des Monds und der Erde ihrer Parallaxe herrühre. Hevel hat nach der Hand die Sache gründlicher unterſuchet, und Anno 1648. die Beſchaffenheit ſolcher Bewegung erfunden; auch ſo wohl in ſeiner Selenographia pag. 236. als in einem Briefe, den er Anno 1654. an den berühmten Jeſuiten Ricciolus abgelaſſen; deßgleichen in dem Prodromo Aſtronomiæ pag. 337. ſeqq. ausführlicher davon gehandelt; welcher Brief, in des Ricciolus Aſtronomia reformata pag. 169. enthalten; woſelbſt, wie in des Ricciolus Almageſt. nov. pag. 208. ſeqq. in des Bullialds Aſtronomia Philolaica pag. 179. ſeqq. item einiger maſſen in Whiſtons Prælectionibus Aſtronomicis p. 109. diejenige hinlängliche Nachricht antreffen können, welche von der ſchwankenden Bewegung des Mondes vollſtändig unterwieſen ſein wollen.

Wer ihn recht erfunden.

§. 19. Damit ihr aber nur das nothwendigſte davon wiſſet, und zugleich Bericht erlanget, wie ihr die Entwürfe Fig. 47. 48. ſo wohl verſtehen, als gebrauchen ſollet, will ich ſolches in möglichſter Kürze und Deutlichkeit, aus obgedachten Briefe des Hevels an den Ricciol und aus ſeinem Prodromo Aſtronomiæ, allhier vorſtellig machen.

Erklärung der 47. Fig.

§. 20. In der 42. Figur, ſind 4. Zirkel um den Mond geriſſen, welches die Mondsſeiten, der vier gröſten Veränderungen, welche ſich nach des Hevels Meinung iemals ereignen können. Der I.) ſtellet die Geſtalt des Monds in dem gröſten Schwung bei dem Moeotiſchen Sumpf D und ſüdlichen Rande vor. Der II.) zeiget die Geſtalt des Mondes, in dem kleineſten Schwung, und an dem nördlichen Rand. Der III.) weiſſet ſie in dem gröſten Schwung, und in dem nördlichen Rand, da nemlich der Mond, die gröſſeſte mitternächtige Breite hat. Der IV.) aber in dem kleineſten Schwung, und wenn der Mond die gröſte mittägige Breite hat. Durch dem Mittelpunkt dieſer Schwünge, laufen drei Linien, davon AB die Lineam Nodorum, oder die Ekliptik bedeutet, weil der Mittelpunkt des Monds, wenn er in dieſer Linie iſt, ſich allezeit um die Nodos, oder in der Ekliptik beweget. Die Linie CD, kann die Linie der Länge des Schwunges heiſſen: und die Linie EF iſt die Linie der Mondsbreiten, als worinnen die Breiten des Mondes fürgeſtellet werden. Derienige Raum bei dem Moeotiſchen See D, der zwiſchen den 4. großen Zirkeln liegt, und bei dem Hevel, die gröſte Länge des Schwunges anzeiget, iſt in 6. gleiche Theile abgetheilet. Wo die beiden innern Zirkel ſich daſelbſt durchſchneiden, iſt der kleineſte Schwung. Bei der folgenden Zahl 1.

nimmt die Schwänkung der Länge ſchon zu, und wird bei 2. 3. 4. 5. immer größer, alſo daß bei der Zahl 6. wo der Durchſchnitt der zween äuſſerſten Zirkel allezeit die gröſte Schwänkung iſt. Eben ſo verhält ſichs mit dem Nezchen, in der Mitte der Figur, darinnen ſich der Mittelpunkt des Monds beweget, wie wir bald melden wollen. Der obere Zwiſchenraum in der Linie der Breite EF iſt bei F, in 10. gleiche Theile abgetheilet. Denn nachdem die Breite des Monds, ſo wol gegen Mittag als Mitternacht, ſich auf 5. Grad erſtreket: ſo war es auch nöthig, ſo viele Eintheilungen daſelbſt zu machen. Der mittlere Punkt o bemerket den Limbus des Monds, wenn er um die Nodos, oder in der Ekliptik und gar keine Breite hat: da hingegen die 5. obern Punkte die ſüdlichen Breiten, und die untern 5. die nördlichen Breiten bedeuten.

§. 21. Nach dieſen Abtheilungen der Länge und Breite, iſt das Nezchen in der Mitte der 47. und 48., deßgleichen in der 50. 51. 54. und 57. Figur verfertiget, worinnen ſich der Mittelpunkt des Mondes, nicht zwar in der That, ſondern in Anſehung der Peripherien beweget, die zu jeder Zeit zu zeichnen ſein. In der Selenographia des Hevels pag. 242. iſt ein anderes Nezchen enthalten, welches ich anfänglich in die 47. und 48. gebracht, auch die Beſchreibung und den Gebrauch allhier abgehandelt; dieweil aber das gegenwärtige, vollſtändiger beſſer und nüzlicher, lieſſe ich mich die Mühe nicht gereuen, den Text und die Figur zu ändern: und weiß ich wohl, was es mir vor eine Arbeit verurſachet, biß ich aus der großen Figur des Hevels in Folio, dieſes Nezchen, in gehöriger Lage in die kleinen Figuren, verhoffentlich mit möglichſter Richtigkeit, oder doch zum wenigſten dergeſtalt eingetragen, daß man bei deſſen Gebrauch, entweder gar keinen, oder nur einen unvermerklichen Fehler zu befürchten; zumal wenn die Erfindung des Herrn Hevels ſo vollkommen, daß iezt und in das künftige, als wie zu ſeiner Zeit keine Verbeſſerung oder Veränderung vorzunehmen; welches ich bißhero gerne durch fleißige Beobachtungen zu unterſuchen mich befliſſen, wenn mich nicht der Mangel der Zeit, der Mittel und der Gelegenheit daran verhindert hätte. Von der Verfertigung des Nezchens in den Mondsfiguren.

§. 22. Es unterſcheidet ſich indeſſen das gegenwärtige Nezchen, von jenem hauptſächlich nur darinnen, daß an den beeden Seiten, nicht die Zeichen des Zodiakus, ſondern die Grade der Mondsbreite: oben und unten aber die in 6. Theile eingetheilte Größe der Länge des Schwunges vorgeſtellet worden. Ich will ſo viel ſagen: wenn in dem Nezchen (Beſiehe zu beſſerer Deutlichkeit die 42. Figur) der Mittelpunkt des Mondes, zum Beiſpiel, auf der linken Seitenlinie AB ſich befindet, ſo hat der Mond, den kleinſten Schwung der Länge um den Moeotiſchen Sumpf, in den übrigen Parallellinien 1. 2. 3. 4. 5. aber, wächſt die Schwänkung in eben dieſem Verhältniß, biß zur Numer 6. auf der Linie CD, wo der gröſte Schwung der Länge, wenn der Mittelpunkt des Monds darinnen iſt, von dar ſie hernach nemlich von der Numer 6. rükwärts biß o. eben alſo wieder abnimmt. Die übrigen Linien, die der Wie das Nezchen zu verſtehen iſt.

Linie derer Nodorum parallel gezogen, ſtellen den wahren Ort des Mittelpunkts des Mondes, nach allen Breiten dergeſtalt für, daß unter den 5. obern die ſüdlichen Breiten, und unter den 5. unterſten, die nördlichen Breiten zu verſtehen ſein.

Von der Bewegung des Mittelpunkts in dem Reiche

§. 23. Es beweget ſich unterdeſſen der Mittelpunkt des Monds in der That, in den Transverſallinien, die etwas ſubtiler als die Parallellinien gezogen. Zum Exempel, wenn der Mond die kleineſte Schwankung, und eine mittägige Breite von 4. Graden, ſo iſt der Mittelpunkt des Mondes, auf der Linie AB, bei der obern Zahl 3. Nimmt die Breite zu, ſo gehet es von dem Punkt 3. durch die Punkte 10. 2. 12. 18. 24. 1. 34. 38. 42. 46. und ſo weiter. Hat der Mond eine mittägige Breite von 2. Graden, und die kleineſte Schwankung: ſo iſt der Mittelpunkt auf der Linie AB, bei der obern Zahl 2. und bewegt ſich, wenn die Breite wächſt, von 2. durch die Punkte 15. 11. 3. 13. 19. 2. 29. 33. 37. 41. 45. 4. und ſo weiter: da hingegen wenn die Breite ſich verringert, der Mittelpunkt von dem Punkt 2. niederwärts, durch die Punkte 25. 31. 37. 49. 4. ꝛc läuft, wie einem ieden deutlich in die Augen fällt, der nur ein wenig achtung darauf giebt. Wer aber noch ausführlicher von dieſer Bewewegung des Mittelpunkts des Mondes unterrichtet ſein will, der leſe die Selenographiam des Hevels von pag. 241. biß 245. indem die daſelbſtige Erklärung, auf die gegenwärtige faſt durchgehends zu appliciren iſt.

Die Pole u. Seiten des Schwungs des Monds ſind ſtets veränderlich.

§. 24. Aus der angeregten Bewegung des Mittelpunkts des Mondes, folget nothwendig, daß ſich die Pole und Seiten des Schwunges beſtändig verändern, und niemal an einerlei Stelle verbleiben. Denn wenn der gröſte Schwung bei dem Moeotiſchen Sumpf D. (Fig. 47.) mit der gröſten mittägigen Breite; deßgleichen, wenn daſelbſt der kleineſte Schwung, mit der gröſten mitternächtigen Breite gegeben wird; ſo iſt ihre Axe der Breite oder der Untergangspol bei B oder deutlicher zu reden zwiſchen KI. nemlich nach Beſchaffenheit der mittägigen oder mitternächtigen Breite. Ereignet ſich aber das Gegentheil, das iſt; wenn der gröſte Schwung und die gröſte nördliche Breite; deßgleichen wenn der kleinſte Schwung uud die gröſte ſüdliche Breite ſich füget: ſo iſt die Axe der Schwänkung der Breite oder der Untergangspol bei D, oder vielmehr zwiſchen GH, zu einer andern Zeit hingegen, wenn die Schwänkungen und Zwiſchenbreiten vorkommen, ſo bewegt ſich die Axe bei nahe allezeit zwiſchen D und B, alſo, daß ſie nach Hevels Meinung, bald auf 35. Grad ohngefähr hinauf, bald wieder auf eben ſo viele Grade herunter ſteiget: dannenhero aus eben der Urſache folget, daß die Seitenlinie EF, die von der Linie derer Nodorum AB, ſtets um 90. Grad entfernet iſt, gleichfals um 35. Grad ſich ohngefehr ſchwänken muß: und habt ihr dabei weiter nichts zu merken, als daß die Grade der Peripherie des Monds, nach des Hevels Eintheilung pag. 262. ſeiner Selenographiæ, von der Mitte des obern Hyperboreiſchen Sees an, gegen die linke Hand herum gezehlet werden.

Wie die Grade des Limbus des Monds zu zehlen ſein.

§. 25. Wir

§. 25. Wir haben nun iezt das vornehmſte von der ſchwankenden Bewegung des Monds abgehandelt, und daraus bewähret, daß der Mond, nicht wie die Sonne und Planeten ſich um ihren Mittelpunkt bewege; ſondern unſern Geſichte durch das Seherohr, nur einen gewiſſen Schwung vorſtellet. Die Urſache warum der Mond keine wirbelmäßige Bewegung habe, meldet der Herr Hevel pag. 430 ſeiner Cometographiæ. Er ſagt nemlich, es geſchehe darum, weil der Mond alle vier Wochen, wegen ſeiner monathlichen Bewegung, die er um die Erde verrichtet, ganz von der Sonne erleuchtet wird, daß er derohalben der wirbelmäßigen Bewegung nicht benöthiget; inmaſſen die Natur, welche nach nothwendigen Sachen ſehr begierig, vor was überflüßiges gleichſam einen Abſcheu hat. Wir lernen zugleich hieraus, daß Gott alles weißlich geordnet, und wenn die ſchwankende Bewegung des Mondes in der Phyſik und Aſtronomie gar nichts nüzete: ſo dienete ſie uns doch zu einem unumſtößlichen Zeugniß der unbegreiflichen Weißheit des Schöpfers, die er uns unter andern auch an dem Monde zu betrachten und zu bewundern fürgeſtellet, und worzu der menſchliche Verſtand, durch Beihülfe der Ferngläſer gelanget iſt. Des Autors Gedanken von der ſchwankenden Beweg. des Monds

§. 26. Mehr wird bei unſern Vorhaben, von der ſchwankenden Bewegung des Monds zu wiſſen nicht nöthig ſein. Wer ſeine Demonſtration ſehen will, der ſuche ſie in der Epiſtel des Hevels an den Ricciolus pag. 45. 46. Ich will lezt an ſtatt des übrigen lehren, wie bei ieder Beobachtung, oder zu ieder Zeit, der Mittelpunkt des Monds zu finden, mithin der Schwung und der Limbus richtig aufzureißen. Weil der Mittelpunkt und der Limbus des Monds, beſtändig veränderlich, ſo habe ich eben die 48. Figur, in keinen Umkreiß eingefaſſet: und ich würde die 47. Figur, eben ſo gezeichnet haben, wenn ich nicht die ſchwankende Bewegung des Monds, durch die 4. darinnen vorhandene Limbos, erklären müſſen. Warum die 48. Figur keinen Limbus hat.

§. 27. Man kann aber den Mittelpunkt und den Limbus des Monds auf zweierlei Arten finden, wenn nur die Größe des Schwungs nebſt der Länge und Breite des Monds bekannt iſt. Zur erſten Erforderniß braucht man zwo Tafeln, die zu Ende meiner Aufgaben enthalten ſein; als woſelbſt ich alle zu dieſem Buche gehörige Tafeln, zuſammen ſezen wollen. Die erſte Tafel 26. p. 335. iſt aus des Hevels Prodromo Aſtronomiæ pag. 337. & ſeqq. entlehnet, da er ſie aus demienigen Grund, welcher in der Epiſtola ad Ricciolum pag. 8. ſtehet, biß zu Anno 1900. berechnet. Die andere Tafel 27. pag. 327. iſt ebenfalls aus dem Prodromo Aſtronomiæ pag. 346. wiewol man ſie auch in erſtgedachter Epiſtel findet: und durch deren Beihülfe wird der Schwung, der Mittelpunkt, und der Limbus alſo geſuchet. Den Mittelpunkt u. den Limbus des Monds zu finden.

§. 28. Es wird zum Exempel gefragt, welches Anno 1718. den 9. September, bei der großen Mondsfinſterniß, der Ort des größten Schwungs bei dem Moeotiſchen Sumpf; auch wie weit ſich ſelbigen Tag, die Schwänkung des Monds erſtreket; wo der wahre Mittelpunkt des Monds in der Figur 47. oder 48. hingehöret, und wie dar- Erſte Art und erſtes Exempel.

daraus der Limbus des Monds zu reißen iſt: Wenn euch zur gegebenen Zeit, die Länge und Breite des Monds aus den Ephemeriden bekannt, (Beſiehe die 63. Aufgabe) ſo gehet hernach in die Tafel 26. pag. 325. und nehmet zur linken Hand das gegebene Jahr, oben aber das Monat: ſo kriegt ihr in der übereinſtimmenden Kolumne, den Punkt des größten Schwungs, welches hier der 7°. 42′. ♐ iſt. Dieſes Zeichen ♐. ſuchet in der folgenden 27. Tafel pag. 327. zur linken Hand am Rande, unter dem Titel: Maxima libratio paludis Mœotidis, und in eben dieſer Linie, gegen die rechte Hand, das Zeichen ♒, darinnen der ☽ zur Zeit der Finſterniß, ſo ſtehet oben die große Zahl 4. darüber; welche, wie aus der Beiſchrift erhellet, ſo viel bedeutet; daß die Schwänkung zur Zeit der Finſterniß in der Mitten abnimmt, oder daß der Schwung von dem Punkt 4. bei D (Beſiehe Figur 47. oder 48.) zurük nach dem Punkt o. weichet. Weil nun der Mond zur Zeit der Finſterniß faſt gar keine Breite, ſondern in der Ekliptik oder der Linie derer Nodorum AB ſtehet: ſo ſezet einen Zirkel, mit der Weite des halben Mondsdurchmeſſers MN, in dem Punkt o bei F: denn o bedeutet, daß der Mond keine Breite, und reißet daraus, deßgleichen aus dem erſt gefundenen Punkt 4. bei D, gegen die Mitte der Mondsfigur, zween Kreuzbögen, die ſich in gegenwärtigem Fall, weil der Mond keine Breite, auf der Linie der Nodorum AB durchſchneiden: ſo iſt ſelbiger Durchſchnittspunkt der wahre Mittelpunkt des Monds zur Zeit der Finſterniß; woraus hernach, mit der Weite MN, der eigentliche Limbus des Monds, und zugleich die Gränze des Schwunges geriſſen wird.

Wie der Limbus des Monds zu reißen.

Das zweite Exempel da der Mond eine Breite.

§. 29. Wir wollen noch ein Exempel geben, da der Mond eine Breite hat. Was Anno 1718. den 14. December Nachts um 8. Uhr, der Mond bei dem lezten Viertel, vor einen Schwung hatte, und wie um ſelbige Zeit der Mittelpunkt des Monds zu finden, und der Limbus zu zeichnen war. Da der Mond in 22. Grad ♍ mit 1. Grad mitternächtiger Breite ſtunde: Ihr ſehet aus der Tafel 26. pag. 325. daß auf die gegebene Zeit, der Punkt des größten Schwungs der Länge der 17°. 51′. ♐ war. Wenn ihr damit in die Tafel 27. pag. 327. gehet, ſo weiſet ſichs aus dem Zeichen des Schwungs ♐ zur Linken und dem Zeichen ♍. des Monds, in eben dieſer Linie zur Rechten mit der darüber ſtehenden großen Zahl 3. daß die Schwänkung zunehmend war, und zwar von 3. Theilen. Wenn ihr hierauf den Zirkel, mit der Weite mn, in den Punkt 3. bei D ſezet, und daraus, als wie aus dem innern Punkt 1. der mitternächtigen Mondsbreite bei F, wieder Kreuzbögen, gegen die Mitte der Mondsfigur ziehet: ſo iſt der Durchſchnitt, der Mittelpunkt zum Limbus des Monds, der mit der Größe des halben Mondsdiameters MN geriſſen wird.

§. 30. Eben ſo leicht, wird die Schwänkung des Mareotiſchen Sumpfes, bei C, erforſchet, wenn ihr nemlich nur der gefundenen Theile ihr Ganzes zu 6. nehmet; oder in der Tafel 27. pag. 327. an ſtatt der obern großen Zahlen, die darunter ſtehende kleinere gelten laſſet, und hernach, wie zuvor den Durchſchnitt, oder den Mittelpunkt des Monds, aus den gefundenen Punkte,

Punkten bei E und C ſuchet. Denn auf ſolche Weiſe kriegt ihr auch den Schwung zwiſchen dem Limbus und dem Maräotiſchen Sumpf bei C; welches verhoffentlich kein Exempel zur Erläuterung, wird nöthig haben.

Den Mittelpunkt und Limbus des Monds durch das Nezchen in der 47. und 48. Figur zu finden.

§. 31. Die andere Art, den Mittelpunkt des Monds zu finden, und daraus den Limbus zu reißen, geſchiehet durch dasienige Nezchen, welches in der Mitte der 47. und 48. Figur, aus obigen Grund eingetragen iſt. Ihr ſuchet anfänglich die Länge und Breite des Monds, den Punkt des gröſten Schwungs der Länge, nebſt den wachſenden oder abnehmenden Theilen derſelben, wie im §. 28. und 29. gelehret worden. Hernach verfahret ihr alſo: Weil in dem erſten Exempel der Mondsfinſterniß, der gefundene Punkt des abnehmenden Schwungs 4. iſt, und der Mond faſt gar keine Breite hat, ſo ſehet, wo in dem Nezchen (Fig. 42.) die dike Linie 4. 4. von der Linie der Nodorum o. o. durchſchnitten wird. Dieſes geſchiehet in dem Punkt 33. als dem wahren Mittelpunkt des Mondes. Wenn ihr derohalben in dem kleinen Nezchen der Figur 47. oder 48. mit der Weite des halben Monddiameters MN aus eben dem Punkt 33. welcher daſelbſt leicht zu ſuchen, einen Zirkel um den Mond beſchreibet, ſo iſt ſolches der begehrte Limbus, mit der darzu gehörigen Schwänkung.

§. 32. Faſt eben ſo macht ihr es, wenn der Mond, wie in dem andern Exempel, eine Breite hat. Denn, wenn ihr acht habet, wo die Linie 3. 3. in dem Nezchen (Fig. 42.) die untere Linie 1. 1. der mitternächtigen Mondsbreite durchſchneidet: ſo folget es, daß der Mittelpunkt des Monds, bei dem erwähnten lezten Viertel, in dem Punkt 37. und daß daraus, wie zuvor, in der Figur 47. 48. der Limbus des Monds zu reiſſen iſt.

§. 33. Die Erfindung des Mittelpunkts und des Umkreiſes des Monds iſt von gröſſerer Nothwendigkeit und Nuzbarkeit, als ihr euch vielleicht einbildet; inmaſſen ſich ohne dieſelbige, weder die Phaſen des Monds, noch andere Mondsbeobachtungen, in gehöriger Genauigkeit beobachten und abzeichnen laſſen.

Was der Mond vor ein Körper ſei.

§. 34. Ueberhaupt könnet ihr noch von dem Monde merken, daß er ein dichter dunkler Körper, der kein eigenes, ſondern ein von der Sonne, und Theils auch von der Erde entlehntes Licht, welches leztere gar deutlich aus dem blaſſen Schein, nach, und vor dem Neumonde zu erkennen; deßgleichen daß er auch mit Meeren, Seen, Inſeln, Bergen, Klippen und Vorgebürgen, wie unſer Erdboden, begabet iſt; wovon in des Hevels Selenographia pag. 133. & ſeqq. in des Herrn Prof. Wolfens deutſchen Anfangsgründen der Aſtronomie pag. 299. & ſeqq. und in des Hugens Coſmotheoros, ausführlich davon nachzuleſen iſt.

Beweis, daß im Monde Berge und Thäler ſein.

§. 135. Wenn ihr den Mond im Zu- und Abnehmen, durch ein Seherohr betrachtet: ſo werdet ihr am Rande innenwendig, wo die Grenzen des Lichts und Schattens ſein, mit nicht geringem Vergnügen ſehen, wie die daſelbſt faſt ganz abgeſonderten Theile, als hohe Berge und Vorgebürge, oben an dem Gipfel von der Sonne bereits erleuchtet ſein, und immer mehr erleuchtet werden. Daß der Mond würklich hohe Berge, tiefe Thäler und andere Ungleichheiten habe, erhel-

let unter andern daraus, daß ſich zuweilen in denen Phaſen, oder im Vollmond ſelbſten an dem äuſſerſten Rande des Mondes, der ſich doch meiſtentheils ganz rund vorſtellet, verſchiedene Tiefen und Anhöhen, Ungleichheiten, ja wol gar ziemlich erhabene Theile ſehen laſſen, welches vielen, die nicht Achtung darauf gegeben, unglaublich vorkommen dürfte. Hevel hat hievon in ſeiner Selenographia pag. 143. & ſeqq. etliche Beobachtungen aufgezeichnet, und dadurch das Argument des Bettins in ſeinem Apiario 8. Progym. 6. prop. 2. §. ult. widerleget; welcher behaupten will, daß man dergleichen nie bemerket, und daß weder im Umkreiß, noch in dem Körper des Mondes ſelbſten Berge und Thäler vorhanden wären. Anno 1684. den 12. November hat auch der Herr von Wurzelbauer in Nürnberg, zur Zeit des Vollmonds, nahe an dem Palude Maræotide am Rande des Mondes eine merkliche Ungleichheit, und was noch beſonderer und merkwürdiger iſt, Anno 1699. den $\frac{13}{23}$. September, bei der groſſen Sonnenfinſterniß, beobachtet, daß von der 8ten bis zur 12ten Phaſe das obere Horn des Mondes, das ſich gegen Mitternacht kehrete, bis auf dem 4ten Theil der verfinſterten Seite, wie ſich ſelbige auf dem Beobachtungszirkel durch ein vierſchuhiges, mit 3. erhabenen Gläſern verſehenes Seherohr, in einer Weite von 8. Schuhen zeigte, ſo glatt war, daß man die obere Fläche des Meers deutlich daraus beurtheilen, und aus den übrigen Theilen der Ungleichheit ſchließen kunte, daß daſelbſt ein Vorgebürg, Berge und Thäler vorhanden wären. Noch mehr ſolche Beobachtungen findet man in den Memoires de l'Academ. Royale des Sciences An. 1710. pag. 267. und An. 1706. pag. 220.

Die Beobachtung des Herrn von Wurzelbauers.

Des Autors Beobacht.

Von meinen eigenen Beobachtungen kann ich folgende anführen: Als ich den 16. Jener, 1718, Nachts zwiſchen 9. und 8. Uhr, und faſt im Augenblik des Vollmonds, den Mond durch ein 5. ſchuhiges Seherohr betrachtete, ſahe ich, daß die obere Spize, auf der einwärts gekehrten Seite, über dem Berg Aetna, von der Gegend des Berges Techiſandaris, bis zur Gegend des Berges Dalangueris herunter, zur linken Hand ſehr ungleich und gleichſam zakigt war. Unten zur linken Hand, wo die Hyperboreiſchen Sümpfe, und zwar der obere See davon, bei dem Amadiſchen Sumpf, befindlich iſt; bemerkte ich an der obern Spize eine länglichte Anhöhe. Noch deutlicher aber erblikte ich eben dergleichen, wie einen länglichten Sonnenfleken, an der untern Spize zur rechten Hand, unter den Hyperboreiſchen Gebürgen, zwiſchen dem Hyperboreiſchen Meerbuſen und dem Meer ſelbſten, doch etwas niedriger, wo 2. von dem Hevel unbenannte Fleken, oder nach dem Riccioli der Anaximeder ſtehet. Es war dieſe Anhöhe oberhalb der Spize des Mondes ſehr groß, und in der Länge wie der größere ſchwarze See, alſo, daß der innere finſtere Theil, welchen eine länglichte Rundung einſchloß, den Limbus des Mondes berührte. Dasjenige, was der Herr von Wurzelbauer Anno 1684. den 12. November zur Zeit des Vollmonds wahrgenommen, ſahe ich auch den 21. Junii 1718 früh um 5. Uhr. Den ich erblikte durch ein 6. ſchuhiges Seherohr über dem Maräotiſchen Sumpf, wo der Berg Klimax ſtehet, am Rande des Mondes eine merkliche Höhe, wie einen Berg, und dünkte mich, worauf ich wol Achtung gegeben, als

ob

ob um dem Fuß dieſer Höhe ſo wol im Auf- als im Abſteigen, ein ziemlich eingebogener Bogen, der dem Limbus des Mondes nicht gleich, ſondern etwas tiefer, wie ein Thal, war. Aber genug, wir wollen iezt zur Sache ſelber ſchreiten.

Die zweite Abtheilung. Wie man ſich bei der Beobachtung einer Mondsfinſterniß verhalten, den Entwurf der Beobachtung nachreiſſen, und was man ſonſten daraus herleiten ſoll.

§. 36. Verſehet euch erſtlich mit einer guten Perpendikeluhr, welche die Minuten und Sekunden zeigt, und wo es ſein kann, vorher nach der Sonne gerichtet worden iſt. Hat aber dieſes nicht geſchehen können, oder die Uhr gehet ſonſten nicht richtig genug, ſo müſt ihr ſie nach §. 24. des 5. Kapitels gehöriger maſſen verbeſſern, damit man die wahre Zeit der Beobachtungen erlanget. *Man muß 1) eine Perpendikeluhr haben.*

§. 37. Auſſer der Uhr müſſet ihr ein Seherohr von 5. 6. 8. höchſtens bis 10. Schuh haben, nachdem es nemlich gut iſt: und ſollten die Aſtronomen bei Beobachtung der Mondsfinſterniſſe billig Seheröhre von einerlei Länge gebrauchen, indem es die Erfahrung bezeuget, daß ein kurzes Seherohr die Augenblike der Phaſen früher, ein langes aber, weil es die Gegenſtände erweitert, ſpäter giebt. Es ſind demnach die 6. bis 8. ſchuhigen am allerbequemſten zu dieſer Arbeit, welche Länge ich gleichfals anpreiſen will. *2) Ein Seherohr.*

§. 38. Habt ihr einen Quadranten, und bei der Beobachtung einen Gehülfen, der zuweilen die Höhen der Fixſterne zu der Verbeſſerung der Uhr nehmen kann: ſo müſt ihr ſelbigen vorher unterſuchen, ob er auch ſeine gehörige Horizontalſtellung habe. Mangelt euch aber ein Quadrant, ſo könnt ihr die Uhr auch nach den §. 28. des 5. Kapitels, durch die Kulminationen der Fixſterne verbeſſern, zu deren Beobachtung ich in dem §. 10. des 4. Kapitels die Anweiſung gegeben habe. *3) Einen Quadranten.*

§. 39. Hierauf müßt ihr einen oder etliche Entwürfe von der Figur des Mondes (Beſiehe Fig. 47.) bei der Hand haben, und darauf aus der bekannten Länge und Breite des Monds, zur Zeit der Finſterniß, nach der Lehre des vorhergehenden §. 23. den Horizontallimbus reiſſen. Ich habe mir gedachte Figuren zu meinen Beobachtungen, klein und groß, nach der Zeichnung des Herrn Hevels in Kupfer geſtochen: und könnet ihr, wenn ihr damit umzugehen wißt, ſolches entweder ebenmäßig nachmachen, oder euch von einem Kupferſtecher verfertigen laſſen, weil es wenig Koſten verurſachet. In Ermanglung deſſen aber will ich euch einen andern Vortheil lehren, wie der Entwurf des Monds nachzureiſſen. *4) Etliche Entwürfe des Mondes.*

§. 40. Nehmet ein Quartblat reines und dünnes Poſtpapier, klebet es mit Wachs auf die von mir mitgetheilte 47. und 48. Figur des Mondes, und haltet es an ein durchſichtiges Fenſter: ſo könnet ihr die Fleken auf das genaueſte nachzeichnen. Oder tränket das Blat Papier mit Mandel- oder einem andern ſaubern Oel, troknet es zwiſchen einem oder mehr Bögen Löſchpapier; oder reibet es mit ſaubern Kleien ab, damit nichts öhlichtes daran hängen bleibet,

und die Mondszeichnung beſchmuzet. Dieſes Blat klebet mit Wachs, oder heftet es mit Nadeln auf die Mondszeichnung, ſo werden ſich die Fleken auf das beſte, und bequemer, als bei der vorigen Art, nachreiſſen laſſen. Iſt ſolches mit gehörigem Fleiß geſchehen, ſo überſtreichet ein anders Blat Papier, mit geſchabtem Rödel oder ſchwarzer Kreide, und wiſchet es mit einem Lümpchen wol ab. Dieſes Papier leget auf ein weißes; das mit Oel getränkte aber über beide, und beveſtiget es mit Wachs oder Steknadeln; nehmet alsdenn einen ſpizigen Griffel, und umreiſſet etwas hart die Fleken: ſo wird ſich die ganze Zeichnung des Mondes roth oder ſchwarz auf dem weiſen Blat darſtellen, und wenn man es mit der Feder umriſſen, zum Gebrauch der Beobachtung fertig ſein.

§. 41. Wenn ihr nun einen oder mehr Entwürfe auf ſtarken Pappendekel geklebet, und ihr noch einen andern ſolchen Entwurf bei der Hand habet, darinnen die Namen der Fleken, nach dem Hevel beſchrieben ſind, und es nahet die aus denen Ephemeriden oder Kalendern beſtimmte Zeit der Finſterniß heran: ſo richtet euer Seherohr nach dem Mond, einen andern Gehülfen aber ſtellet zur Uhr, und den dritten zum Quadranten oder Filartriangel. Gebet darauf Achtung, wenn am Rande, der Halbſchatten der Erden ſich in der Mondsſcheibe zeiget, und wenn der wahre Erdſchatten, der ſchwärzer als der vorige, und der, wenn der Mond mitten am Himmel, nicht ſo finſter und breit als im niedrigern Stande iſt, am Rande des Mondes A. Fig. 49. ſich ſehen läſſet, welches der Anfang der Finſterniß iſt.

Welches der Anfang einer Finſterniß iſt. Beſiehe die 49ſte Figur

§. 42. In demſelbigen Augenblik bemerket den Ort des Eintritts, in euerm Entwurf mit einem Punkt, und ſehet zugleich, was für 2. 3. oder mehr Fleken, im Seherohr mit dem Mittelpunkt des Mondes L. in einer geraden Linie, oder oder unter dem Mittelpunkt ſtehen. Dieſe Fleken, oder die gerade Linie durch den Mittelpunkt bemerket auch: ſo iſt euch der Vertikal des Monds bei dem Anfange der Finſterniß bekannt. Zu gleicher Zeit laſſet das Moment auf der Uhr, auf das fleißigſte bemerken, und die Höhe eines Fixſterns meſſen, um daraus auf allem Fallen die Uhr zu verbeſſern.

Wie der Vertikal des Monds zu beobachten.

§. 43. Hat das Seherohr ein Mikrometer, ſo könnet ihr zugleich, wenn es euch beliebet, die Diſtanz des Eintrittpunkts des Erdſchattens, von einem in der Nähe ſich befindlichen merklichen Fleken, und entweder zuvor, oder darnach, den Diameter des Mondes meſſen.

§. 44. Nach der Hand bemerket, wenn der Erdſchatten gewiſſe Fleken berühret, oder durch dieſelbigen gehet. Reiſſet alsdenn den Bogen des Erdſchattens, bei gedachten Fleken auf euerm Entwurf nach, und bemerket wieder, wenn ihr wollt, wie zuvor, den Vertikal; ſo habt ihr die erſte Phaſe der Finſterniß F F. Fig. 49. Wobei die Zeit aufgeſchrieben, und die Höhen eines Sterns gemeſſen werden; wiewol das leztere eben nicht unumgänglich bei einer ieden Phaſe geſchehen darf.

Wie die zunehmenden Phaſen der Finſterniſſen zu beobachten u. zu zeichnen.

§. 45. Etliche pflegen nur in dem Entwurf 3. Punkte in den Fleken zu bemerken, wodurch der Erdſchatten gegangen, und hernach aus dem §. 33. des 11. Kapitels, den Bogen des Erdſchattens zu reiſſen. Es iſt aber dieſe Art

von der vorigen wenig unterſchieden; dahero man entweder nur eine davon, oder zu mehrerer Gewißheit beide zugleich gebrauchen, und hiernächſt den hellen Theil des Mondes, oder die Entfernung der obern und untern Spize des Erdſchattens mit dem Mikrometer meſſen kann.

§. 46. Eben ſo verfahret ihr bei allen übrigen Phaſen, deren ihr ſo viel beobachten müßt, als ſich thun läßt. Denn ie mehr derſelben ſein, ie beſſer iſt es, zumal wenn ſie richtig mit einander übereinſtimmen, weil die Größe und Dauer der Finſterniß, auch die Bewegung des Monds ſelber, um ſo viel gewiſſer daraus herzuleiten iſt.

§. 47. Scheinet euch die Nachzeichnung der Phaſen zu mühſam: ſo gebet nur Achtung, wenn der Erdſchatten gewiſſe Flecken, als: Meere, Berge, Vorgebürge, Inſeln ꝛc. ꝛc. berühret, und mitten durch dieſelbigen, oder an deren Ende vorbei gehet. Dieſe Beobachtungen ſind eben ſo nüzlich, als die vorigen, auſſer, daß ſich faſt die Größe nicht ſo genau daraus herleiten läßt, wenn man nicht wol damit umzugehen weiß. Wie ſonſten die Mondsfinſterniſſe zu beobachten.

§. 48. Wollt ihr die Größe einer kleinern Mondsfinſterniß, die nebſt der gänzlichen, an allen Orten der Welt, wo ſie ſichtbar, einerlei iſt, durch ein Mikrometer finden: ſo dürft ihr nur ſo verfahren, wie ich ſolches bei der Sonnenfinſterniß §. 27. des 11. Kapitels gelehret habe.

§. 49. Iſt die Finſterniß total, und wird der Mond mit einer Zeitverweilung völlig von dem Erdſchatten bedekt: ſo werdet ihr ſehen, daß alsdenn die Mondsſcheibe entweder feuerroth, wie ein glühendes Kupfer oder Eiſen, oder dunkler und ſchwärzer, ia wol kleiner und unerkenntlicher, oder wol gar völlig unſichtbar wird. Von den Farben des Monds bei den Finſterniſſen.

Dieſe Begebenheiten laſſen ſich nicht alle beſchreiben, weil ſie bald ſo, bald wieder anders beſchaffen ſind; und habe ich deren ſelbſt ſchon verſchiedene Arten geſehen. Als einſtens der Herr von Wurzelbauer allhier, eine gänzliche Mondsfinſterniß beobachtete, und der Erdſchatten die Mondsſcheibe völlig bedekte: ſo zeigte ſich ſelbiger um gar viel kleiner, und wie eine mittelmäßige röthlichte Kugel, daß unverſtändige ſolche gar nicht für den Mond halten wollten. Solche wunderbare Erſcheinung bekräftiget die Meinung eines Keplers, da er an einem Orte, in der Aſtronomia optica, meldet: die Urſache, warum Sonne und Mond nahe am Horizont ſo groß ausſehen, rühre daher, weil ſich alsdenn in der Nähe viele große Gegenſtände befinden, die uns bei Anſchauung des Mondes und der Sonne in die Augen fallen, daß ſich alſo dieſe Körper auch größer, als ſie ſonſten erſcheinen, darinnen vorſtellen: da hingegen ihre Scheibe kleiner iſt, wenn ſie ſich hoch über dem Horizont befindet, wo wir bei Aufhebung der Augen keine Gegenſtände in das Geſicht faſſen können ꝛc.

§. 50. Daß ſich der Mond bei einer gänzlichen Mondsfinſterniß völlig am Himmel verlohren, und uns dadurch die Ermangelung ſeines eigenen Lichts, auf das deutlichſte zu verſtehen gegeben: ſolches bezeugen die vielfältigen Beobachtungen, die Kepler Anno 1580. den 31 Jener (Beſiehe deſſen Aſtronomiam opticam, pag. 275.) und Anno 1583. desgleichen Anno 1601. (pag. 297.) und Anno 1620. (Aſtronom. Copernic. pag. 825. Lib. 5.) aufgezeichnet. Der Mond verliehrt ſich oft völlig am Himmel.

Eben dergleichen hat Hevel (Beſiehe deſſen Selenographiam, pag. 117.) Anno 1642. den $\frac{15}{25}$. April zu Danzig beobachtet; da alle Anweſende, ob man gleich die Sterne der 4. und 5. Größe deutlich ſehen kunte, auch durch die Fernglåſer, nicht das geringſte Kennzeichen vom Mond, am Himmel wahrgenommen; welches dem P. Riccioli zu Bononien, bei eben dieſer Finſterniß, gleichfalls wiederfahren iſt.

Wo die Farben des Monds bei den Finſterniſſen herrühren.

§. 51. Wo die Farben des Mondes bei denen Finſterniſſen herrühren, ſolches hat unter andern Kepler in Epitome Aſtronom. Copernicanæ Lib. VI. pag. 870. und in Aſtronomia optica pag. 239. und 267. unterſucht und erläutert, daß ſie dem Mond nicht eigenthümlich zugehören: ſondern daß ſie ihren Urſprung von den Sonnenſtrahlen haben, die ſich in unſerer Luft brechen, und den Erdſchatten durchkreuzen. Ihr könnet auch hievon bei dem Riccioli (pag. 304. Almageſti novi) und bei dem Herrn Prof. Wolfen, in den Anfangsgründen der Aſtronomie, pag. 294. oder in der lateiniſchen Ausgabe, pag. 436. desgleichen in Whiſtons Prælectionibus Aſtronomicis, pag. 99. nachleſen, wo dieſe Materie hinlånglich abgehandelt worden.

§. 52. Wie ihr die zunehmende Phaſen einer Mondsfinſterniß beobachtet, alſo verfahret auch bei den abnehmenden, GH ꝛc. Fig. 49. bis zum Ende, oder Austritt des Erdſchattens C, den ihr an dem Rande in eurem Entwurf wieder mit einem Punkt bemerken müſſet.

Die gänzliche Verfinſterung zu bemerken. Beſiehe die 49ſte Figur

§. 53. Iſt die Finſterniß eine gånzliche, ſo müſſet ihr noch Achtung geben, an welchem Ort des Umkreiſes, der Mond völlig in den Erdſchatten tritt, daſelbſt, nemlich in der 49. Figur bei D, machet einen Punkt, desgleichen auch auf der andern Seite bei dem Austritt in A, als woſelbſt die abnehmenden Phaſen GH ꝛc. anfangen, und bis zum Ende der Finſterniß fortgehen.

§. 54. Ich habe in dem §. 41. geſagt, daß ihr mehr als einen Entwurf zur Beobachtung in Bereitſchaft haben ſollet. Solches geſchiehet zu dem Ende, damit ihr gleich einen andern bei der Hand habet, wenn ihr viele Phaſen zu zeichnen begehret. Denn wenn ihr zum Beiſpiel über 20. und mehr zu- und abnehmende Phaſen in einem einzigen Entwurf reiſſen wollet, und es fügte ſich, daß der Erdſchatten etwas ſeitwårts in oder aus dem Mond rükte, und auf einer Seiten, wie bei der den 20. September Anno 1717. allhier beobachteten Finſterniß, die Bögen des Erdſchattens, Fig. 50. und 51. einander gar zu ofte durchkreuzten: ſo würde eine ziemliche Verwirrung, oder gar ein ſchådlicher Irrthum daraus entſtehen. Zu dem Ende thåte man ſehr klug, wenn man die Phaſen bei der Beobachtung zum wenigſten in zweien Figuren aufzeichnete, und überall die Zahl der Phaſe hinzu ſchriebe; ſo würde man in der Sache um ſo viel richtiger verfahren.

Von der Größe des Erdſchattens bei der Beobachtung.

§. 55. Auſſer dem kann nicht ſchaden, wenn man etliche von ſtarkem Pappendekel ausgefertigte Zirkelſchnitte, ſo wol bei Sonn- als Mondsfinſterniſſen bei der Hand hat, die bei dem erſten ein Stük von dem Umkreis des Mondes, in dem andern aber einen Bogen von dem Umfange des Erdſchattens vorſtellen. Man kann ſie von verſchiedener Größe machen, und hernach bei der Beobachtung,

achtung, wenn man die Phaſe gezeichnet, durch das darauf gelegte Stük des Zirkelſchnitts unterſuchen, welches dem Limbus des Erdſchattens, in dem Entwurf gleich ſei? und ob ſich dieſer Bogen in den folgenden Phaſen nicht verändere, das iſt, größer oder kleiner werde? damit man ſich nachgehends darnach richten kann, wenn man die Zeichnung der Beobachtung in das reine zu bringen, und ſo oft man will, alle Phaſen der Finſterniß, in einem andern Entwurf beiſammen vorſtellig zu machen, auch das Verhältniß des Diameters des Mondes und Erdſchattens daraus herzuleiten begehret.

§. 56. Wollt ihr wiſſen, bei welchem Grade des Umkreiſes die Finſterniß ihren Anfang und Ende nimmt, auch welche Grade des Limbus von dem Erdſchatten bei jeder Phaſe berühret worden ſei; ſo dürft ihr nur vor oder nach der Beobachtung aus dem Mittelpunkt des Mondes L. Figur 49. welcher nach dem §. 28. gefunden wird, durch die Mitte des obern Hyperboreiſchen Sees M. und des Amadiſchen Sumpfes K. eine Linie ziehen, oder blos dem Limbus des Monds daſelbſt in K. mit einem Punkte bemerken, und ſelbigen von dar, gegen die linke Hand herum, in 360. Grad eintheilen: ſo werden ſich die verlangten Grade bald finden laſſen. Denn ihr werdet alsdenn z. E. in der 49. Figur ſehen, daß der Anfang der Finſterniß B. bei dem 128. Grade, von K. an gezählet; der völlige Eintritt des Mondes in den Erdſchatten D. bei dem 107¾. Grad, der Austritt aber A. bei dem 126¾. Grad, die erſte zunehmende Phaſe EF. oben bei E. dem 110. unten bei F. dem 146. Grad; desgleichen die erſte abnehmende Phaſe G.H. oben bei G, dem 101. und unten bei H, dem 154. Grade des Umkreiſes geſchehen ſei. Auf welche Art die Grade der übrigen Phaſen gleicher Geſtalt erlanget werden.

Beſiehe die 49ſte Figur

§. 57. Zu mehrerer Deutlichkeit will ich jezt die Beſchreibung der gänzlichen Mondsfinſterniß, Fig. 49. auf die wir uns bisher bezogen unverändert mittheilen, wie ſie nemlich der Herr von Wurzelbauer Anno 1707. in der Nacht zwiſchen den 16. und 17. April, hier in Nürnberg, bei dem allerheiterſten Himmel, vom Anfange bis zum Ende, nach ſeiner gewöhnlichen Genauigkeit, auf das fleißigſte beobachtet hat. Ihr werdet daraus lernen können, was man an einer Mondsfinſterniß zu beobachten pflege: und ich will hernach weiter lehren, was ihr daraus herleiten, und wie weit ihr ſie auf die bisher erörterte Regeln anwenden ſollet.

Gänzliche Mondsfinſterniß An. 1707. den 16. und 17. April.

Die

	Die aus dē Culmin. fix. corrig Zeit der Perp. Uhr.	Der Phasium Ordnung und Größe.		Die Culminat. Fixarum, und andere Anmerkungen, welche bei dieſer Beobachtung, in Acht zu nehmen. Nota. Man hat die Maculas ſec. Hevelium benennet.
	U. ′ ″		Zoll	Anno 1707. den 16. April.
	12. 0. 0	---	-- --	Die mittägige Höhe der Sonne 50°. 131′. 40″.
	6.36.15	---	-- --	Der bereits aufgegangene Mond ſtunde ſchon 1. Grad über den Horizont.
	8.16. 0	---	-- --	Kulminirte das Löwenherz. Regulus.
	8.27. 0	---	-- --	Kulminirte der helle Stern, im Hals des Löwen.
	11.32.35	---	-- --	Kulminirte die Spica Virginis.
	11.56. 0	---	-- --	Kulminirte des Monds Centrum.
	12.10. 0	---	-- --	Ließ ſich ſchon der Halbſchatten der Erden (penumbr.) ſpühren.
Beſiehe die 49ſte Figur	12.25.28	---	-- --	Nahm die Finſterniß den Anfang (B. Fig. 49.)
	12.27.10	1	0. 24	Wurde der Palus Maræotis vom Erdſchat. bedekt (EF.)
	12.32.48	2	1. 36	Wird die Inſel Cercinna vom Erdſchatten berührt.
	12.37.44	3	2. 36	Wird die Inſel Cercinna vom Schatten bedekt.
	12.42. 0	4	3. 30	Gieng der Schatten über Sicilien nach den Inſulis Didymis.
	12.44.50	5	3. 48	Der Berg Aetna fieng an dunkel zu werden. Dazumal ſtund der Berg Sinai und die Inſel Besbicus in einem Vertikal.
	12.46.54	6	4. 15	Aetna wurde bedekt.
	12.51. 0	7	4. 48	Die Inſel Sicilia und Rhodus auch faſt die Mitte des Berges Cimæi waren bedekt.
	12.55.15	8	5. 36	Der Schatten gieng einſeits der Inſel Corſica über das Mare Adriaticum.
Beſiehe die 49ſte Figur	12.58.50	9	6. 24	Der Schatten gieng über den Propontidem.
	1. 0.26	10	6. 40	Der Lacus niger maior, wurde bedekt.
	1. 1.53	11	7. 0	Wurde die Inſel Besbicus bedekt.
	1. 4.42	12	7. 48	Der Schatten berühret den Pontum Euxinum, und geht über den Berg Horminium.
	1. 7. 8	13	8. 10	Der Schatten rüket weiter in dem Pontum Euxinum.
	1. 9.44	14	8. 36	Der Schatten gieng über die Mitte des Pont. Euxin. zu dem Promontor. Archeruſiæ, gegen dem Sinum extremum.
	1.13.45	15	9. 12	Der Schatten kam in die Inſulam Macram, und auf den Berg Caucaſum.

Die aus dē Culm. fix. corrig. Zeit der Perp. Uhr.	Der Phaſium Ordnung und Größe.		Die Culminationes Fixarum. &c. &c.
U. ′ ″		Zoll. ′	
1. 16. 17	16	9.36	Der Schatten gieng über der Pal. Byces nach dem Berg Caucaſo.
1. 19. 36	17	10. 0	Gieng er von dem lac. hyperb. ſup. zu den Sinum infer. maris Caſpii.
1. 21. 56	18	10.30	Palus Mœotis fängt an finſter zu werden.
1. 24. 15	19	11. 0	Wurde faſt die Mitte des Pal. Mœotidis bedekt.
1. 26. 49	20	11.24	War der Palus Mœotis völlig vom Erdſchatten bedekt.
1. 29. 48			Trat der Mond bei dem Palud. Amaris (D. Fig. 49.) völlig in dem Erdſchatten.
1. 50. 0		Dieſe Zeit über, war der Mond völlig vom Erdſchattē bedekt.	War der öſtliche Theil des Mondes, noch ſo hell, daß man dem Palud Mareotidem, durch den Schatten ſahe: das übrige war wie ein mäßig glühendes Eiſen.
2. 5. 30			Kulminirte der mittlere Stern auf der Stirn des Scorpions.
2. 10. 50			Kulminirte der obere Stern auf der Stirn des Scorpions
2. 15. 0			Wurde der Limbus ☽ um und um gleich roth, und in der Mitte ſchwärzlicht.
2. 25. 35			Kulminirte der Stern, ſo vor dem Scorpionsherze ſteht.
2. 33. 45			Kulminirte das Herz des Scorpions (Antares.)
2. 45. 0			Vergieng die Schwärze, bei dem weſtlichen Theil des ☽ und wurde der öſtliche allmählig wieder licht.
3. 16. 50			Geſchahe der Austritt A. aus dem Erdſchatten bei Pal. Maræotide.
3. 18. 56	21	11.30	Wurde der Palus Maræotis entdekt.
3. 23. 55	22	11. 0	Kam die Mitte des maris Eoi zum Vorſchein.
3. 26. 0	23	10.20	Fieng die Inſel Cercinna und der Mons Porphyrites an, ſich zu entdeken.
3. 29. 35	24	10. 0	Wurde die Mitte von der Inſel Cercinna entdeket.
3. 32. 10	25	9. 20	Wurde der Sinus Sirbonis entdeket.
3. 35. 10	26	8. 20	Wurde ein Theil von Sicilien und die Inſulæ Didymæ entdeket.
3. 38. 35	27	8. 0	Gieng der Schatten durch den Berg Aetna und Sinai.
3. 42. 5	28	7. 20	Wurden die Inſeln Sicilia und Rhodus nebſt dem Berg Aetna entdekt.
3. 45. 30	29	6. 50	Wurde der Lacus niger Maior, entdeket.

Die aus de Culm. fix. corrig. Zeit der Perp.Uhr.	Der Phaſium Ordnung und Breite.		Die Culminationes Fixarum. &c. &c.
U. ′ ″		Zoll. ′	
3. 52. 35	30	5. 50	Gieng der Schatten, über das Mare Adriaticum, und über Italien.
3. 54. 30	31	5. 10	Wurde der Mons Serrorum und die Inſel Besbicus faſt entdeket.
3. 56. 30	32	4. 24	Wurde Propontis entdeket.
3. 59. 10	33	4. 24	Gieng der Schatten, über Byzantium und den Berg Horminium.
4. 1. 42	34	3. 50	Wurde der Pontus Euxinus etwas breit vom Schatten durchſchnitten.
4. 5. 14	35	3. 6	Gieng der Schatten vom Sinu Cercinite zum Sin. extrem. Pont. Euxini.
4. 10. 5	36	2. 20	Gieng der Schatten vom lac. hyperbor. infer. zu dem Sin. infer. Maris Caſpii.
4. 12. 30	37	1. 40	Der Palus Mœotis, fängt ſich an zu entdeken.
4. 15. 45	38	1. 6	Der Palus Mœotis, war über die Hälfte entdeket.
4. 18. 15	39	0. 40	Der Palus Mœotis, wurde völlig entdeket.
4. 20. 30	40	1. 10	Der Schatten, befand ſich in der Gegend des Montis Sancti.
4. 22. 50	---	-- --	War das Ende der Finſterniß, zweifelhaft.
4. 24. 10	---	-- --	War das Ende C Fig. 49. da der wahre Schatten den Mond, bey den palud. amar, und bey dem Berg Sancto verließ.
	---	-- --	Der Halbſchatten, war faſt nach einer viertel Stunde noch zu merken.
12. 0. 0	---	-- --	Den 17. April, war die mittägige Höhe der Sonne 50°. 52′. 30″.

Das Verhältnis des halben Monddiameters und Erdſchattens zu finden.

§. 58. Was nun das Verhältnis des halben Monddurchmeſſers und des Erdſchattens anbelanget, hat ſelbigen der Herr von Wurzelbauer aus den meiſten Phaſen hergeleitet, daß er ſich wie 16. zu 45. verhalten. Das iſt, er hat den halben Diameter des Monds in 16. gleiche Theile abgetheilet und ſelbige gegen den halben Diameter des Erdſchattens gehalten, ſo betrug ſelbiger 45. ſolcher Theile.

§. 59. Der Herr Hevel meldet in ſeiner Selenographia. p. 459. daß der Bogen des Schattens aller und ieder Phaſen, nach der Krümmung durchge-

hends

hends einerlei ſein ſoll, wenn man anderſt die Abſchnitte, oder die Phaſen, recht oder richtig gezeichnet. Wenn ſichs aber fügte, wie es auch bißweilen gar leicht geſchehen kann, daß einige von den übrigen unterſchieden wären, ſo erwählet man diejenigen, ſo mit einander übereinſtimmen: und ſuchet aus dreien darinnen enthaltenen Punkten, nach §. 33. Kap. 11. den darzu gehörigen Mittelpunkt: ſo hat man folglich auch, vom Mittelpunkt biß zu einen dieſer Punkten, den halben Diameter des Erdſchattens, deſſen Verhältniß mit dem halben Diameter des Monds man zu wiſſen begehret. Den halben Diameter des Erdſchattens zu finden.

§. 60. Wie man aus den Schattenſchnitten, die Inklination der Mondshörner, und aus zweien oder mehr in einer Linie ſich befindlichen Fleken, den zur Zeit der Beobachtung vorhandenen vertikalen oder kulminirenden Grad des Mondslimbus erforſchen ſoll: lehret Hevel pag. 457. und 460. durch Hülfe eines Vollmonds, den man umwenden kunnte, zu bewerkſtelligen. Ich wollte ſolche wunderbare Manier gerne hier mit abhandeln; allein weil die Beſchreibung, worzu ich keinen Plaz übrig habe, etwas zu weitläuftig wäre, zumal wenn ich noch ausführlicher als Hevel reden wollte: ſo muß ich es biß zu einer andern Gelegenheit mit Stillſchweigen vorbei gehen.

§. 61. Von dem Nuzen der Inklinationen des Monds um die Phaſen der Finſterniß, kann man inmittelſt des Keplers Aſtronomiam Opticam Cap. 10. Probl. 14. pag. mihi 360. desgleichen Probl. 26. p. 391. nachſchlagen. Denn hier darf ich mich nicht dabei aufhalten: und ich würde die Anfänger der Aſtronomie einiger maſſen nur verwirrt oder wohl gar verdrüßlich damit machen.

§. 62. Wenn ihr mit der Beobachtung einer Mondsfinſterniß völlig fertig, und ihr wollt die gezeichnete Phaſen in einem andern Entwurf nachreißen: ſo verfahret folgender Geſtalt. Reißet erſtlich nach der Lehre des §. 27. den Horizontallimbus des Monds K. G. M. C. D. (Figur 49.) aus dem gefundenen Mittelpunkt L, welches bei allen Finſterniſſen, weil der Mond alsdenn eine geringe oder gar keine Breite hat, entweder in der Ekliptik, oder doch ſehr nahe daran iſt. Hernach nehmet einen aus Pappendekel geſchnittenen Bogen, der den meiſtgeriſſenen Abſchnitten der Phaſen, in dem Umkreiß, genau gleich (Beſiehe §. 34. und 35. Kap. 11. und den §. 55. dieſes Kapitels.) und leget ihn, wenn ihr zuvor den Punkt des Anfangs B bemerket, auf die Grade des Umkreiſes einer ieden Phaſe, zum Exempel EF, und reiſſet den Bogen ENF ſo habt ihr die Phaſe, in dem andern Entwurf; welches Verfahren, bei allen übrigen Phaſen einerlei iſt. Wie die Phaſen der Beobacht. nachzureiſſen. Beſiehe die 49ſte Figur

§. 63. Wollt ihr zu deſto beſſerer Gewißheit, in dem Bogen einer Phaſe EF, einen Fleken N. oder 2. 3. 4. und mehr auf euern Entwurf bemerken, und durch ſelbige, auf erſt angezogene Weiſe, den Bogen der Phaſe ENF reiſſen, ſo werdet ihr nicht nur ſicherer gehen: ſondern auch etwann der Horizontaleintheilung entbehren können.

Wie der Vertikal des Monds nachzuzeichnen.

§. 64. Iſt bei ieder Phaſe, oder doch bei etlichen, aus 2. und mehr mit dem Mittelpunkt des Monds, in einer geraden Linie geſtandenen Fleken, der Vertikal beobachtet worden: müſſet ihr ſelbigen aus dem Entwurf der Beobachtung, ebenfalls in das andere tragen, und den Punkt Nadir unten, den Punkt Zenith Vertikalis aber, oben am Limbus, mit einem Punkt, oder Strich anzeigen. In dem Entwurf der 49. Figur, iſt kein Vertikal vorhanden. Es wäre denn, daß man denienigen dafür annehmen wollte, welchen der Herr von Wurzelbauer, bei der fünften Phaſe benennet, da der Berg Sinai und die Inſel Besbikus in eben dem Vertikal geſtanden. Wenn ihr aber dieſe beide Punkte zuſammen ziehet, wird ſichs zeigen, daß der Vertikal QP nicht durch den Mittelpunkt des Monds L, ſondern darneben vorbei gehet. Ohne Zweifel wird der Herr von Wurzelbauer, dem Augenmaas nach, dem Mittelpunkt des Monds, mit der Inſel Besbikus und dem Berg Sinai in einer Linie geſchäzet haben: und ſehet ihr dabei zugleich, daß es etwas ſchwer hergehet, wenn man den Vertikal auf ſolche Weiſe zu ſuchen gedenket; weswegen ich eben in dem folgenden §. lehren will, wie der Vertikal, auf eine gewiſſere Art zu beſtimmen iſt.

Beſtehe die 49ſte Figur.

Den Vertikal des Monds anderſt zu beobachten.

§. 65. Laſſet nemlich in der Mitte des Seherohrs von oben her, in dem Brennpunkt des Okularglaſes, wo ſonſten der Mikrometer hingehöret, ein Gewicht an einen ſubtilen Faden herunter hangen, und das Seherohr unten her etwas ausſchneiden, damit ſich das Gewicht, bei ieder Höhe etwas herwärts legen kann. Es darf aber die untere Oefnung nicht breiter ſein, als nur zur Bewegung des Gewichts nöthig iſt. Denn ſonſten dürfte ſich ſelbiges aus der Mitte auf die Seite lenken. Wer ſolches Gewicht dem Seherohr, wie einen Filartriangel applicirte, der würde um ſo viel gewiſſer wahrnehmen, wenn die beiden Fäden, den Mittelpunkt, und die mit ſelbigem in einer geraden Linie ſich befindliche Fleken, durchſchneiden, folglich die Vertikallinie, anzeigen. Gebrauchet man hingegen nur das einfache Pendul, ſo richtet man ſelbiges bei der Beobachtung, auf den Mittelpunkt des Monds, und giebt achtung, was für Fleken unter das Gewicht zu ſtehen kommen. Durch dieſe reiſſet man hernach im Entwurf eine gerade Linie, ſo hat man den Vertikal.

§. 66. Es gehet ſolches an, wenn ihr bloß auf einen Fleken acht habet, welcher mit dem Mittelpunkt des Monds in einer geraden Linie ſtehet. Denn die Zuſammenziehung dieſer beiden Punkte und ihre Verlängerung durch die übrige Hälfte der Halbkugel des Monds, giebt ebenfalls den Vertikal zu erkennen.

Zum Exempel:

In der 50. und 51. Figur der Mondsfinſterniß 1717. den 20. Sept. welcher ich auf der Sternwarte des Herrn von Wurzelbauers beigewohnet, befand ſich um die erſte Phaſe in verkehrter Lage, der äuſerſte Rand des

obern Hyperboreiſchen Sees K mit dem Mittelpunkt des Monds N. in einer geraden Linie KN; drum war um die erſte Phaſe der Vertikal ONK und der Punkt Zenith O, der Punkt Nadir aber K (Fig. 50.) alſo auch um das Ende der Finſterniß, macht der Berg Karpathes, mit dem Mittelpunkt des Monds N. (Fig. 51.) eine gerade Linie: weswegen der Vertikal um das Ende LNP, der Punkt Zenith P und der Punkt Nadir L. geweſen. Welchen Unterriche die Uebung einem ieden um ein merkliches erleichtern, und ihm zur Erfindung des Vertikals, verſchiedene bequeme Vortheile an die Hand geben wird. Beſtehe die 50ſte und 51ſteFigur

§. 67. Wenn ihr nun angeregter maſſen den Entwurf der Beobachtung nachgezeichnet: ſo könnt ihr nicht nur den Anfang, das Mittel, das Ende und die Währung: ſondern auch die Größe der Finſterniß, und noch über dieſes wiſſen, auf wie viel Zoll ſich die Verfinſterung bei einer ieden Phaſe erſtreket; auch wie die Beobachtung mit der Rechnung eingetroffen, und wie folglich die aſtronomiſchen Tafeln zu verbeſſern ſein. Was aus der Beob. achtung einer Finſterniß herzuleiten.

§. 68. Den Anfang und das Ende giebt die Beobachtung ſelber. Es iſt nemlich die verbeſſerte Zeit der Perpendikeluhr, wenn der Erdſchatten den Limbus des Monds B (Fig. 52.) berühret, und wenn er wieder völlig aus dem Mond, am Rande C getretten iſt. Beſtehe die 52ſteFigur

Zum Exempel:

Bei gegenwärtiger Beobachtung der 52. Figur, welche nach dem Kalkul des Mezzavacchi aufgeriſſen; war nach der wahren Zeit der Anfang der Finſterniß B um 12.U. 25′. 28″. das Ende aber um 16.U. 22′. 50″.
nach dem Kepler 12. 27. 34. nach dem Kirch 16. 45. 18.
Mithin die Differenz von der Rechnung im Anfang.
0. 2. 6. Im Ende. 0. 22. 28.

§. 69. Addiret ihr die Zeit des Anfangs und des Endes, ſo iſt die Hälfte der Summe, das Mittel der Finſterniß.

Als. In unſerer Beobachtung war der Anfang um 12.U. 25′. 28″.
das Ende um C 16. 22. 50. Aſtronomiſcher Zeit. Die Summe BC .28 48. 18. und
die Hälfte, das beobachtete Mittel, A um 14. 24. 9. Nach der Rechnung des Seel. Herrn Kirch, aus Rudolphiniſchen Tafeln um
14. 30. 20. Mithin
die Differenz zwiſchen dem Kalkul und der Beobachtung 0. 6. 11.

§. 70. Subtrahiret ihr die Zeit des Anfangs B, von der Zeit des Endes C, bleibt die Währung der Finſterniß. CB.

Als: nach unſerer Beobachtung, war das Ende C um 16.U. 22′. 50″. davon nehmet die Zeit des Anfangs B. um 12. 25. 28. bleibt
die Zeit der Währung der Finſterniß ABC 3. 57. 22. Nach
der Rechnung aus den Rudolphiniſchen Tafeln 4. 17. 44. Mithin
unterſcheidet ſich die Rechnung von der Beobachtung um 0. 20. 22. Beſtehe die 52ſteFigur

§. 71. Nehmet ihr die Zeit, wenn der Mond völlig in dem Erdſchatten getretten D, von der Zeit, wenn der Mond wieder Licht worden, E, ſo iſt der Reſt DE die Zeit, wie lang der Mond, bei einer gänzlichen Finſterniß, in dem Erdſchatten ganz bedekt geblieben.

Als: nach unſerer Beobachtung trat der Mond D, in dem Erdſchatten
um 13. U. 29′. 48″,
Und trat wieder heraus, E um 15. 16. 50. Mithin
iſt der Mond vom Erdſchatten, ganz bedekt geblieben 1. 47. 2. ED
Nach den Rudolphiniſchen Tafeln 2. 7. 18.
der Unterſchied der Beobachtung und des Kalkuls 0. 20. 16.

§. 72. Wenn ihr die Zeit, des Ein- und Austrittes des Mondes in den Erdſchatten addiret, ſo iſt die halbe Summe die Zeit, da der Mond in der völligen Verfinſterung geſtanden, und in ſelbigen Moment, wieder angefangen aus dem Erdſchatten zu gehen.

Als: nach unſerer Beobachtung, trat der Mond in den Erdſchatten D,
um 13. U. 29′. 48″.
und kam wieder heraus, E um 15. 16. 50.
wird die Summe E D 28. 46. 38. und die
Beſiehe die 52ſte Figur. Zeit, da der Mond in der völligen Verfinſterung geſtanden,
die Hälfte. 14. 23. 19. A.
Nach den Rudolphiniſchen Tafeln, um 14. 36. 26. drum
iſt die Differenz zwiſchen der Beobachtung u. dem Kalkul 0. 13. 7.

§. 73. Merket hierbei. Wenn der Mond gänzlich in den Erdſchatten getretten: heiſt ſolches der Anfang der gänzlichen Verfinſterung, inmaſſen er alsdenn entweder gar nicht, oder gefärbt, ohne Licht und Schein, am Himmel ſtehet: und kann man um ſelbige Zeit, bei ſchönen Wetter, die kleineſten Sterne ſehen, die zuvor das Mondenlicht unſichtbar gemacht.

§. 74. Tritt der Mond wieder aus dem Erdſchatten, heiſt es das Ende der völligen Verfinſterung: das Mittel aber dieſer und der vorigen Zeit, wird die Zeit der gänzlichen Verfinſterung genennet.

Von kleinern Mondsfinſterniße. §. 75. Iſt eine Finſterniß nur theilweiß, da nemlich der Mond nicht völlig vom Erdſchatten bedeket wird: ſo verfahret ihr bei Erfindung, des Anfangs, des Mittels, des Endes und der Währung, wie bei einer gänzlichen Finſterniß mit der Verweilung.

Zum Exempel:

Ich habe in der 50. und 51. Figur die Mondsfinſterniß 1717. den 20. Sept. zum Muſter einer kleinern Mondsfinſterniß fürgeſtellet, und zur Vermeidung der Verwirrung, die Phaſen in 2. Entwürfe eingetragen. Ein Theil von deren Beobachtung, iſt im §. 28. Kap. 5. und war alſo deren Anfang, nach verbeſſerter Zeit, mit dem Aufgang des Monds, um
6. U.

6.U.6′. 7″. Nachmittags, das Ende, um 8.U. 11′.22″.
6. 5. 0. Nach den Rudolphiniſchen Taf. 8. 7. 0. wie
Herr Kirch gerechnet.
die Differenz 0. 1. 7. Im Anfang. 0. 4. 22. im
Ende. Und alſo das Mittel nach der Beobachtung 7. 8. 44.
nach der Rechnung, um 7. 6. 0.
die Differenz 0.U. 2′. 44″.
Die ſichtbare Währung nach der Beobachtung 2. 5. 15.
nach der Rechnung 2. 2. 0.
die Differenz 0. 3. 15.

§. 76. Was die Erfindung der Gröſſe einer Mondfinſterniß anbelanget, die gänzlich mit einer Verweilung iſt: ſo müſſet ihr zum Voraus merken, daß der Mond, eigentlich davon zu reden nicht mehr als 12. Zoll verfinſtert werden kann, weil ſich ſein Diameter nicht höher, als auf 11. Zoll erſtreket. Nichts deſtoweniger pflegen doch die Aſtronomen, denienigen Raum, welchen der Erdſchatten noch über den Monddiameter einnimmt, und den man am Himmel nicht ſehen kann, auch zur Gröſſe der Finſterniß zu rechnen, und den 12. Zollen beizufügen; welche Gröſſe hier alſo erlanget wird. Sprechet: wie ſich verhält die Zeit, zwiſchen dem Anfang der Finſterniß, und der Zeit, da der Mond gänzlich in den Erdſchatten getretten, zum Diameter des Monds oder 12. Zollen; alſo verhält ſich die Hälfte der Zeit, da der Mond gänzlich im Erdſchatten geſtanden, zu demienigen Raum in Zollen, die der Erdſchatten noch über den Diameter des Monds eingenommen. Wenn ihr nun dieſe zu 12. Zollen addirt: ſo wiſſet ihr auf wie viel Zoll, in Rükſicht auf den Durchmeſſer des Monds, ſich die ganze Finſterniß, vom Anfang, biß zur gänzlichen Verfinſterung erſtreket. Die Gröſſe einer gänzlichen Finſterniß zu finden.

Zum Exempel.

In unſerer Beobachtung Figur 52. war der Anfang B um 12.U.25′. 28″. Beſiehe die 52ſte Figur
Der Eintritt des Mondes aber, in den Erdſchatten D um 13. 29. 48. Mithin
beträgt die Zeit, vom Anfang biß zum Eintritt des Monds in den Erdſchatten BD 1. 4. 20. Weil demnach aus dem
§.71. die halbe Verweilung des Monds in den Erdſchatten AD 0 53. 31. So ſagt:
Wie BD 1.U.4′. 20″. zu 12. Zollen, BG, alſo AD 0 U. 53′. 31″. zu 9. Zoll 59. Minuten. Darzu addirt den
Diameter des Monds GB 12. 0.. Wird die Gröſſe der Finſterniß AB nach der Beobachtung 21. Zoll. 59. Minuten. Und nach der Rechnung des Seel. Herrn Kirchs, 23. Zoll, 19. Minuten. Mithin der Unterſchied 1. Zoll 20. Minuten.

§. 77. Iſt

Die Größe einer kleinern Finſterniß zu finden.

§. 77. Iſt die Finſterniß nur klein, das iſt: wird nur ein Stük vom Monde verfinſtert: ſo kann man die Größe, auf zweierlei Arten finden. Die erſte iſt: Theilet die lezte zunehmende Phaſe ARA (Fig. 50.) in 2 gleiche Theile; aus der Mitte R, ziehet eine blinde Linie, durch den Mittelpunkt des Monds N, biß an den Limbus Q. Nehmet alsdenn die Weite RQ. und traget ſie mit einem Zirkel, auf den verlängerten halben Diameter des Monds ST. der in 16. Zoll und der vördere SV, in kleinere Theile eingetheilet werden muß; ſo zeiget ſich darauf die Größe der Finſterniß.

Zum Exempel:

Wenn ihr in der 50. Figur die Weite RQ auf den ganzen Diameter des Monds traget, wird ſichs zeigen, daß die theilichte Mondsfinſterniß Anno 1717. den 20. September, allhier in Nürnberg faſt acht Zoll groß beobachtet worden; welche Größe aber nicht vor ganz richtig anzugeben, weil am Horizont, wo dazumal der Mond geſtanden, gar eine groſſe oder vielmehr die allergrößte Refraktion war; und war eben dieſe die Urſache, daß man Sonn und Mond zugleich über dem Horizont geſehen. Der Herr Kirch hat die größte Verfinſterung, aus den Rudolphiniſchen Tafeln, mit der Differenz der Meridiane 7′. 30″. weſtlich und der von Seinem Seel. Herr Vater verbeſſerten Bewegung der Sonne des Keplers auf 7. Zoll 24. Minuten; Der Herr M. Gaupp aber, in ſeiner Ephemeride ex Tabb. de la Hire, auf 6. Zoll 52. Minuten berechnet, aber ſelber 7. Zoll 30. Minuten groß beobachtet, da er doch den Mond erſt über eine Viertelſtund lang, nach ſeinem Aufgang, wegen eines vorſtehenden Thurms, zu Geſichte kriegen können. Des Herrn Prof. Müllers in Altdorf ſeine Beobachtung ſtimmte mit der hieſigen der Größe nach allerdings überein, und iſt hier die Verfinſterung, eine halbe Stunde nach des Monds Aufgang, noch 8. Zoll groß beobachtet worden.

Die Größe der Finſterniß bei ieder Phaſe zu finden.

§. 78. Will man wiſſen, wie hoch ſich die Verfinſterung des Mondes, bei iedweder Phaſe erſtreket, ſo muß man aus dem Mittelpunkt des Monds durch das Mittel der Phaſe, eine blinde Linie biß an den Limbus ziehen. Wenn man hernach mit einem Zirkel, die Diſtanz der Mitte der Phaſe, biß am Rand des Monds auf den halben oder ganzen Diameter des Monds trägt: ſo zeigt dieſer gleich die Größe der Finſterniß, bei der gegebenen Phaſe an.

Zum Exempel:

Beſehet die 51ſte Figur

In der 51. Figur, begehret man zu wiſſen, wie groß Anno 1717. den 20. September, um 7. U. 58′. 52″. verbeſſerter Zeit Nachmittag, die Größe der damaligen Mondsfinſterniß, bei der funfzehenden abnehmenden Phaſe YZ geweſen? Das Mittel der Phaſe YZ iſt W. ſo ihr nun aus dem Mittelpunkt N, durch die Mitte W, biß an den Limbus X, oder auch nur von

W biß

W bis X eine blinde Linie WX reiſſet, und dieſen Raum WX auf den halben Monddurchmeſſer ST traget; wird ſichs zeigen, daß die Verfinſterung 1$\frac{1}{3}$. Zoll, oder 1. Zoll und 20. Minuten geweſen; inmaſſen der dritte Theil eines Zolls, 20. Minuten beträgt. Und ſo könnt ihr auch bei den Sonnenfinſterniſſen verfahren. (Beſiehe §. 6. Kap. 11.)

§. 79. Die andere Art, die Größe einer theilichen Mondsfinſterniß zu erfahren, hat mit derienigen einerlei Bewandniß, welche ich oben bei den Sonnenfinſterniſſen §. 2. Kap. 11. gelehret habe. Denn wenn ihr aus dem Mittelpunkt des Monds innenwendig, 6. zuſammenlaufende Zirkel reiſſet, deren ieder von dem andern um 1. Zoll abſtehet, und hernach acht habet, ob eine Phaſe einen ſolchen Zirkel berühret: ſo habt ihr deren Größe.

Zum Exempel:

In der 51. Figur, berühret die 14te abnehmende Phaſe erſtgedachter Finſterniß, den andern Zirkel, vom Limbus an gerechnet: drum war der Mond dazumal noch 2. Zoll verfinſtert. Erreichet hingegen die Phaſe keinen ganzen Zoll, muß man durch ihre Mitte, z. E. in der 15ten Phaſe, Figur 51. in W, aus dem Mittelpunkt N, die blinde Linie NWX, oder nur WX, reiſſen: ſo ſchneidet ſich auf NWX, der Zwiſchenraum ab, um wie viel Minuten, ſich die Verfinſterung über dem nächſten Zoll erſtreket. Ich will ſagen wenn ihr hier die Weite bW auf dem halben Monddurchmeſſer ST ſezet, werdet ihr finden, daß ſie den dritten Theil eines Zolls SV oder 20. Minuten beträgt: drum iſt dazumal der Mond in der 15ten Phaſe YWZ über einen Zoll Xb, noch den dritten Theil bW, oder 20. Minuten, verfinſtert geweſen. Beſiehe die 51ſte Figur

Meſſet ihr den Raum vom Mittel der Phaſe W, biß zum andern Zoll d, welche hier $\frac{2}{3}$. Zoll, oder 40. Minuten, und ihr ſubtrahiret ſie von Xd, nemlich 2. Zoll, ſo bleibt die Größe der Finſterniß von XW, wie zuvor 1. Zoll 20. Minuten. Und ſo mit allen andern.

Man kann auch die Größe einer Finſterniß, ſie ſei gleich gänzlich oder theilich, alſo finden: Nehmet von der Summe der halben Diameter FH die Diſtanz der Mittelpunkte, oder den Bogen zwiſchen den Mittelpunkten FA, (Beſiehe §. 80.) bei der gröſten Finſterniß: ſo bleiben die Skrupeln des Defekts AB: Sprechet hernach wie der Diameter des Monds, BG bei einer Mond- und der Diameter der Sonne, bei einer Sonnenfinſterniß, zu 12. Zollen: alſo die Skrupeln des Defekts, AB zur Größe der Finſterniß. Beſiehe d[ie] 52ſte Fig[ur]

Zum Exempel:

Anno 1707. den 16. April, war bei der gänzlichen Mondfinſterniß in Nürnberg der Halbdiameter des Monds 15'. 10''. BH.

der Halbdiameter des Schattens 42′. 39″. FH.
und die Summe der Halbdiameter FH 57. 49. davon nehmet
Exempel. die Diſtanz der Mittelpunkte AF 2. 15. bleiben
die Skrupeln des Defekts AB 55. 34. Nun ſagt:
Wie der Diameter des Monds 30′. 20″. zu 12. Zoll: alſo die Skrupeln des Defekts 55′. 34″. zu 21. Zoll 59. Minuten der Größe der gänzlichen Mondsfinſterniß. Und alſo auch in andern Fällen; auſſer daß bei einer centralen Finſterniß die Summe der Halbdiameter, und Skrupeln des Defekts, einerlei Größe haben: folglich die lezten nicht erſt berechnet werden dürfen.

Bei einer gänzlichen Mondsfinſterniß die Diſt. des Mittelp. zu finden. Beſiehe die 52ſte Figur.

§. 80. Begehret ihr bei einer Mondsfinſterniß, die Diſtanz der Mittelpunkte, oder den Bogen zwiſchen den Mittelpunkten, das iſt: den Bogen FA, Fig. 52. zu finden, wie weit der Mittelpunkt des Monds A, vom Mittelpunkt des Erdſchattens F, in der gröſten Verfinſterung abgeſtanden: ſo ſuchet bei einer gänzlichen Finſterniß mit einer Verweilung, erſtlich nach den 26. §. die Größe der Finſterniß in Zollen AB, hernach muß euch auch der Diameter des Monds, in Minuten und Sekunden: zur Zeit der Finſterniß, entweder aus den aſtronomiſchen Tafeln, oder aus der Beobachtung durch ein Mikrometer (Beſiehe §. 8. Kap. 10.) oder aus der Beobachtung der Finſterniß ſelber bekannt ſein: und vor das dritte müſſet ihr das Verhältniß des Halbdiameters des Monds BH und des Erdſchattens FH (nach §. 59.) wiſſen.

§. 81. Hierauf ſprechet: wie ſich verhält die Proportion des Halbdiameters des Monds BH, zu ſeiner Größe in Minuten und Sekunden: alſo verhält ſich die Proportion des Halbdiameters des Erdſchattens FH, zu ſeiner Größe in Minuten und Sekunden.

Zum Exempel:

In der Finſterniß Anno 1707. den 16. und 17. April, war aus dem §. 76. die Größe der Finſterniß AB 21. Zoll, 59. Minuten, der Diameter des Monds BG 30′. 20″. und das Verhältniß des Halbdiameters des Monds und des Erdſchattens (nach §. 58.) wie 16. zu 45. Mithin. Wie die Proportion des Halbdiameters des Monds 16. zur Größe des Halbdiameters des Monds BH 15′. 10″.: alſo die Proportion des Erdſchattens 45. zur Größe des halben Diameters des Erdſchattens FH in Minuten und Sekunden, nemlich 42′. 39″.

§. 82. Jezt ſaget weiter: wie ſich die Größe des Diameters des Monds in Zollen, zur Größe des Diameters des Monds in Minuten und Sekunden verhält, alſo verhält ſich die Größe der ganzen Verfinſterung in Zollen, zur Größe der Finſterniß, in Minuten und Sekunden.

Zum Exempel. Weil in angeregter Finſterniß der Diameter des Monds 12. Zoll, und ſeine Größe 30′. 20″. die Größe der Finſterniß aber 21. Zoll

59. Mi-

59. Minuten: ſo iſt die Größe der Finſterniß 55′. 34″. welches man die Scrupula defectus nennet. AB.

§. 83. Lezlich addiret den Halbdiameter des Monds BH und den Halbdiameter des Erdſchattens FB. in Minuten und Sekunden: von der Summe nehmet die Größe der Finſterniß, in Minuten und Sekunden AB: ſo bleibt der Bogen zwiſchen den Mittelpunkten, oder die Diſtanz der Mittelpunkte FA, im Reſt.

Als: in gedachter Finſterniß, war der Halbdiameter des Monds 15′. 10″. BH
der Halbdiameter des Erdſchattens 42. 39. FB.
Von der Summe FH 57. 49. nehmet,
nach §. 82. die Größe der Finſterniß FB 55. 34. bleibt
die Diſtanz der Mittelpunkte, oder der Bogen zwiſchen den
Mittelpunkten AF 2. 15. der nach
des Hrn. Kirchs Rechnung aus denen Rudolphiniſchen Tafeln 1. 0. iſt. Merket hier: daß mir der Diameter des Monds, weder aus dem Kalkul, noch aus der zu Nürnberg gehaltenen Beobachtung bekannt: und habe ich ihn nur ſo genommen, wie ihn dazumal der Herr Hecker zu Danzig, bei ſeiner Kulmination, durch ein Mikrometer gemeſſen; weßwegen eben die Differenz zwiſchen der Beobachtung und dem Kalkul hier nicht vor ganz richtig zu halten iſt.

Anmerkung. Bei der Finſterniß Anno 1717. den 20. Sept. in Nürnberg, beſiehe Fig. 53. verhält ſich die Erfindung der Diſtanz der Mittelpunkte alſo: der Halbdiameter des Monds HD, nach der Rechnung des Herrn M. Gauppens, aus den Tafeln des de la Hire, war 15′. 13″. die Größe der Finſterniß CD, 8. Zoll, oder in Anſehung des Diameters des Monds 20′. 17″. und die Proportion des Halbdiameters des Monds und des Erdſchattens, habe ich aus den Phaſen hergeleitet, daß ſie ſich wie 40. zu 87. verhalten: drum kommt der Halbdiameter des Erdſchattens nach der Beobachtung 33′. 6″. EC | Bei einer theilichen Finſterniß die Diſt. der Mittelp. zu finden. Beſiehe die 53ſte Figur.

Nach des Herrn de la Hire Tafeln 40. 44.
die Summe der Halbdiameter nach der Beobachtung: 48. 19. GE
Nach der Rechnung des de la Hire 55. 57.
die Diſtanz der Mittelpunkte, nach der Beobachtung 28. 2. HE
und der wahre Bogen zwiſchen den Mittelpunkten, nach Gauppen 38. 31. welcher mit der ſcheinbaren Diſtanz der Mittelpunkte nicht vermengt werden darf.

§. 84. Wie man aus den Beobachtungen der Mondsfinſterniſſe, zum Nuzen der Geographie und Schiffahrt, die Längen der Orte, und die Differenzen der Meridiane findet: ſolches habe ich in meiner hunderten oder lezten Aufgabe gewieſen; allwo man von dieſer Materie nachſchlagen kann. | Worzu die Mondsfinſterniſſen in der Geographie nuzen.

§. 85. Was man aber ſonſten aus den Finſterniſſen in der Aſtronomie und Phyſik herzuleiten hat, davon hat Kepler in ſeinem Epitome Aſtronomiæ Copernicanæ pag. 899. 900. Lib. 6. geredet, und mit dieſen nachdenklichen

lichen Worten den Schluß gemacht: Ita per hæc horrida luminarium π'ϑη laboreſque initio aſcenſus facto, tandem pervenimus ad ſubli-miſſima, DEVM creatorem cognoſcentes ex libro naturæ, operibus-que manuum ejus.

§. 86. **Wer endlich von den Anfängern der Sternkunde, die Leh-re von den Finſterniſſen, warum, und woher ſolche entſtehen, in ei-nem kurzen, iedoch deutlichen Begrief leſen will, der trift ſie in den** deutſchen Ephemeriden des Herrn Kirchs Anno 1715. pag. 74. an. Ich meines Ortes will iezt die Materie von den Mondsfinſterniſſen beſchlieſſen, und nur noch wünſchen, daß der bißher abgehandelte Unterricht, in der Aus-übung den abgezielten Nuzen befördern möge, welchen die Sternkunde, Erd-beſchreibung und Schiffahrt; wo nicht auch die Zeitrechnung und Geſchichte, nebſt der Naturlehre davon zu gewarten hat.

Das dreizehente Kapitel.

Wie die Finſterniſſe der Trabanten des Jupiters zu be-obachten: und worzu dieſe Beobachtungen anzuwenden.

§. 1.

Besondere Merkwür-digkeiten v. dem Jupi-ter.

Daß der Jupiter einer von den ſchönſten Sternen am ganzen Himmel, das werden alle dieienigen geſtehen müſſen, die ihn nur ein einziges mal, bei recht heitern Himmel geſehen haben: indem ſein Licht, zumal wenn er um Mitternacht kulminiret, ſo ſtark, daß es auch einen Schatten verurſa-chen kann. Er iſt 21952. mal ſo groß als die Erde, und nach des verſtorbe-nen Herrn Caßini Rechnung, in der größten Weite 142919. halbe Erd-durchmeſſer oder 122910340. deutſche Meilen von derſelbigen entfernet: da-hero es kommt, daß er nach dem Kalkul des Keplers erſt in 11. Jahren, 317. Tagen, 14. Stunden, 49. Minuten, 31. Sekunden, und 26. Terzen, ſeinen Lauf um die Sonne, in dem Thierkreiß vollendet. Er drehet ſich in 9. Stunden, und 26. Minuten, wie Caßini (Beſiehe deſſelben Decouver-te de la lumiere cœleſte pag. 24.) angemerket, um ſeine Axe, welches motus Vertiginis heißet: und iſt übrigens ein Körper wie unſere Erde, der kein eigenes ſondern von der Sonne entlehntes Licht hat. Davon in des Herrn Hugens Coſmotheoros, welches Buch lateiniſch und deutſch heraus, recht wunderbare Dinge nachzuleſen; dergleichen auch in des Monſ. de Fon-tenelle Entretiens ſur la pluralité des mondes. pag. mihi 75. oder in de-ren deutſcher Ueberſezung, unter dem Titul: Geſpräch von mehr als einer

Welt,

Wel , zwiſchen einem Gelehrten und Frauenzimmer, ſehr merkwürdig anzutreffen.

Simon Marius entdeket die Trabanten des Jupiters.

§. 2. Wie um das Jahr 1608. die Holländiſchen Ferngläſer zum Vorſchein, und unter andern eines davon, dem Simon Marius, der Durchlauchtigſten Herrn Marggrafen von Brandenburg, Mathematiker, auf Vermittelung des berühmten General Fuchſens, Anno 1609. im Herbſt zu Handen kommen: hat derſelbige den Jupiter zu Ende des Novembers damit angeſehen, und bei ihm einige Sternchen beobachtet, die mit ſeinem Mittelpunkt in einer geraden Linie geſtanden. Nun hat er ſie zwar anfänglich vor würkliche Firſterne gehalten, die mit bloſen Augen nicht zu betrachten ſein; dieweil aber Jupiter dazumal rükgängig geweſen, und er dieſe Sternchen nichts deſto weniger, den ganzen December durch, bei ihm angetroffen: als kam er endlich auf die Gedanken, ſie müſten ſich um den Jupiter, wie ♄. ♃. ♂. ♀. ☿. um die Sonne bewegen: und fieng daher den 29. December an ſeine Beobachtungen aufzuzeichnen; an welchem Tage, 3. von gedachten Sternen, mit dem Jupiter, auf der Weſtlichen Seite in einer geraden Linie zu ſehen waren.

§. 3. Dazumal gedachte Marius, es wären nur 3. Sterne, die ſich um den Jupiter bewegten, weil er etlichemal ſo viel daſelbſt geſehen; allein wie er zu gleicher Zeit, 2. treflich fein geſchliffene Gläſer aus Venedig kriegte, und dadurch den Jupiter biß den 12. Januarii 1610. auf das fleißigſte betrachtet: ſo bekräftigten es endlich die Beobachtungen zu Ende des Februars und Anfang des Merzens, daß vier ſolcher Sterne ihre Bewegung um den Jupiter verrichteten; hat alſo Simon Marius dazumal die 4. Trabanten des Jupiters erfunden, davon kein Menſch von Anfang der Welt biß dahin, etwas gewuſt noch geſehen hat. Vor die großen Gnadenbezeugungen, die ihm obgedachte Herren Marggrafen, von Jugend auf wiederfahren laſſen, hat er zum ewigen Dank und Andenken, dieſe Sterne Sidera Brandenburgica benennet, und auf Veranlaſſung des kaiſerlichen Mathematikers Keplers mit dem er Anno 1613. auf dem Reichstage zu Regenſpurg bekannt worden, den erſten Jo, den andern Europa, den dritten Ganimedes, und den vierten Kaliſto, den Kepler ſelbſten aber aus Scherz, den Gevattern ſolcher vier Sternen geheißen: wie davon zu Ende des erſten Theils in des Simon Marius Mundo Joviali zu Nürnberg Anno 1614. in 4to herausgegeben, nachzuleſen iſt; als in welchem Buche Marius ſeine Erfindung, und die aus den vierjährigen Beobachtungen hergeleiteten Tafeln der Welt zur allgemeinen Nachricht, vor die Augen geleget: und iſt hier weiter nichts zu erinnern, als daß ihr von den mancherlei Namen der Trabanten des Jupiters in des Ricciols Aſtronomia reformata pag. 370. nachleſen könnet.

Gallilåus findet ſie faſt zugleicher Zeit.

§. 4. Faſt zu einerlei Zeit, nemlich Anno 1610. den 7. Jener hat der Florentiniſche Mathematiker, Gallilåus a Gallilåis dieſe Trabanten, zu Florenz, ebenfalls durch ein Holländiſches Seherohr erbliket: und ſie zu Ehren der Familie des Großherzogs von Florenz, Sidera Medicea genennet:

auch noch ſelbiges Jahr, ſeinen Nuncium Sidereum, zu Florenz in 4to herausgegeben, welcher deswegen nachzuleſen iſt. Er war Willens, die Läufe der Trabanten in richtige Ordnung und Tafeln zu bringen, damit man dadurch nach ſeinem dem Könige in Spanien, und den Holländern gethanen Vorſchlag, die Längen der Orte, deſto füglicher durch Beobachtungen erforſchen könnte. Da er aber 27. Jahr auf die Beobachtungen der Trabanten verwendet, wurde er blind: und muſte die angefangene Arbeit unvollendet liegend bleiben.

Falſche Trabanten des Jupiters.

§. 5. Anno 1642. den 29. December, hat Schyrläus von Rheita (Beſiehe deſſen Oculum Enochi atque Eliæ. Lib. 4. Cap. 1.) ſich eingebildet, als ob er auſſer dieſen 4. noch 5. andere um dem Jupiter laufende Sterne gefunden, worinnen ihm Franciſcus Fontana, und der Jeſuit, P. Johann Baptiſta Zupp, auch einiger maſſen Tacquet in ſeiner Aſtronom. p. 322. beigepflichtet: allein auſſer dem Gaſſend, hat ihnen Hevel insgeſamt in ſeiner Selenographia gewieſen, daß es Fixſterne geweſen; dergleichen gar oft bei dem Jupiter anzutreffen. (Beſiehe des Ricciols Almag. nov. P. I. pag. 489.)

Der Jupiter verfinſtert ſeine Trabanten.

§. 6. Wie nun die Trabanten des Jupiters, welche andere Jupitersmonde, Lunas Joviales, oder wie Kepler in einem Brief an den Marius Circulatores Joviales nennen, ſo wol erfunden, als nach der Hand von verſchiedenen Aſtronomen, fleißig beobachtet worden, hat man wahrgenommen, daß ſie zu gewiſſen Zeiten, hinter dem Jupiter, oder in ſeinem Schatten tretten: und alſo eine Finſterniß leiden. Da auch aus dergleichen Finſterniſſen die Differenz der Meridiane, und die Länge der Orte, nach den Inhalt meiner hunderten Aufgabe weit bequemer und richtiger, als aus den Mondsfinſterniſſen zu erlangen, weil der Erdſchatten, in der Mondsſcheibe nicht allemal deutlich und genau genug zu beobachten iſt: ſo hat man die Zeit bemerket, wenn ein Trabant in den Schatten des Jupiters getretten, oder aus demſelbigen wieder hervor kommen, und ſie zu erſtgedachten Nuzen angewendet; wie davon in des P. Louis Feuillee Journal des Obſervations Phyſiques Mathematiques & Botaniques &c. in Mſ. Picards Voyage d'Vraniburg, oder überhaupt in dem Recueil d'obſervations faites en Pluſieurs Voyages, par ordre de Sa Majeſteté, pour perfectionner l'Aſtronomie & la Geographie avec diverſes Traitez Aſtronomiques par Meſſieurs de l'Academie Royale des Sciences, a Paris de l'Imprimerie Royale 1693; deßgleichen in den Memoires de l'Academie Royale des Sciences; in dem Journal des Sçauans, in der Vrania Norica des Herrn von Wurzelbauers, und in andern Büchern mehr, hin und wieder gar viele Exempel anzutreffen.

Von der Diſtanz u. Revolution der Trabanten des ♃.

§. 7. Weil der äuſſerſte, oder vierte Trabant, nemlich der Jupitersſaturn, der vom Mittelpunkt des Jupiters nach dem Caßini $25\frac{1}{3}$. Halbdiamet. des Jupiters abſtehet, ſeine Revolution um den Jupiter in 16. Tägen 18. St. 5′. der nächſte oder dritte Jupiter Jovialis, deſſen Diſtanz vom Mittel-

telpunkt des Jupiters 14⅓. halbe Diameter, in 7. Tagen 3. Stunden, 59′. 39″. der andere Trabant, Venus Jovialis, welcher um 9. halbe Diameter vom Mittelpunkt des Jupiters abſtehet, in 3. Tagen, 13. Stunden, 17. Minuten, 54. Sek. und der erſtre Trabant, Merkurius Jovialis, der vom Mittelpunkt des Jupiters um 5⅔. halbe Diameter des Jupiters entfernet, in 1. Tag 18. Stunden 28. Minuten 36. Sekunden verrichtet (Beſiehe des Hugens Coſmotheoros. pag. 72. der deutſchen Ueberſezung: und des Caſſini les Hypotheſes & les Tables des Satellites de Jupiter &c. pag. 50.) ſo folget es, daß der erſte Trabant, den meiſten Verfinſterungen unterworfen, und faſt täglich in oder aus dem Schatten des Jupiters tretten muß; welches man die Immerſiones und Emerſiones, oder die Finſterniſſe des erſten Jupiterstrabanten zu nennen pfleget.

§. 8. Aus den vielen Beobachtungen, welche hievon gehalten worden, hat man endlich die Zeit zu berechnen, und lang vorher zu beſtimmen erlernet, wenn dieſe Trabanten, abſonderlich aber der erſte oder innerſte, nemlich der Merkurius Jovialis, wie ihn Marius in ſeinem mundo Joviali pag. 10. genennet, in und aus dem Schatten des Jupiters tretten; und wie lang ſie von dem Moment der Immerſion bis zum Moment der Emerſion, hinter dem Jupiter, oder in ſeinem Schatten verweilen. Welche lezte Zeit, wie Caßini dans les hypotheſes & les Tables des Satellites de Jupiter reformées ſur de nouvelles obſervations, pag. 50. meldet, manchesmal ſich darum um ein merkliches verändert, das iſt: ſich bald länger, bald kürzer erſtrecket, weil die im vorigen §. angeregte Diſtanzen der Jupiterstrabanten, ebenmäßig einigen Veränderungen unterworfen ſein, wornach man ſich in Verfertigung der Tafeln richten müſſen.

§. 9. Wenn ihr insgemein den Stand der Jupiterstrabanten, oder deren tägliche Veränderung in Abſicht auf die Revolutionen beobachten wollet, ſo betrachtet durch ein gutes 6. 8. 10. bis 12. ſchuhiges Seherohr zu einer gewiſſen Stunde, den Jupiter und ſeine Trabanten, und zeichnet ſie nach der Art der 43. Figur ab, wie ihr ſie in dem Seherohr wahrgenommen, das iſt: um wie viel ganze oder halbe Diameter des Jupiters, ieder Trabant vom Mittelpunkt, oder dem nächſten Limbus des Jupiters, dem Augenmas nach, abgeſtanden; ob ſie alle vier, oder nur etliche ſichtbar geweſen; ob ſie mit dem Mittelpunkt des Jupiters eine gerade Linie ausmachten, oder ob nicht einer, wo nicht mehr davon abgewichen, und ob ſich ſonſten keine Fixſterne, nahe bei dem Jupiter, in dem Seherohr zeigten? Eben dieſes verrichtet in der folgenden, in der dritten, vierten, fünften Nacht, und ſezet die Beobachtungen fort, wiewol wenn es ſein kann, allemal zu einerlei Zeit, ſo lang es euch beliebig: ſo werdet ihr aus dem fleißig abgezeichneten Stand der Trabanten, ihre Veränderung nach der Revolution, auf das deutlichſte daraus beurtheilen; und ihre Bewegung einiger maſſen daraus herleiten, auch zugleich lernen können, welches eigentlich der erſte, andere, dritte oder vierte Trabant, zu nennen iſt.

Wie die Trabanten des Jupiters überhaupt zu beobachten. Beſiehe die 43ſte Figur

§. 10. Hier-

Die erſte Vorſicht bei Beobachtung der Jupiters-finſterniße.

§. 10. Hierbei muß ich euch zweierlei Dinge erinnern, die bei den Beobachtungen des Jupiters ſehr nüzlich, und bei den Finſterniſſen der Trabanten am allervortheilhafteſten anzuwenden. Das erſte iſt: Es füget ſich manchmal bei dem allerheiterſten Himmel, zumal im Frühling, Herbſt und Winter, daß, wenn man das Seherohr gegen einen Stern richtet, der Stern entweder gar nicht, oder doch ganz dunkel und unerkänntlich erſcheinet; welches von nichts anderſt als dem Thau, oder denen in der Luft vorhandenen Feuchtigkeiten herrühret, die auf das Obiektivglas fallen, und ſelbiges ſchwizend oder naß machen, daß man alſo die Gegenſtände nicht wie ſonſten, folglich die Immerſionen und Emerſionen des erſten Jupiterstrabanten gar nicht ſehen kann. Solche Hinderniß nun zu vermeiden, giebt der Herr de la Hire pag. 94. und aus ihm Bion, in der mathematiſchen Werkſchule pag. 252. folgenden Unterricht. Nehmet 2. bis 3. Bögen ſeines Löſchpapier, wikelt ſelbiges übereinander um das Seherohr bei dem Obiektiv, daß ſie 2. bis 3. Schuh weit hervor gehen, ſo wird ſelbiges die Feuchtigkeit der Luft an ſich ziehen, und in ſich ſchluken, daß ſie nicht auf das Obiektiv fallen, noch die Gegenſtände unerkenntlich machen können.

Die andere

§. 11. Die andere Erinnerung, betrift die gehörige Bedekung des Obiektivglaſes. Schneidet in deſſen Größe, etliche runde Zirkel von Pappendekel aus, und machet in deren Mitte, Oefnungen von verſchiedener Weite, alſo, daß die kleineſte ohngefehr einer Erbſen groß. Dieſe leget insgeſamt auf das Obiektivglas, und betrachtet durch eines nach den andern den Jupiter; durch welche ſich hernach die Scheibe des Jupiters recht rund und deutlich präſentiret, ſelbiges behaltet zur Bedekung für den Jupiter, die bei andern Planeten, größer und kleiner iſt: und leget es, da ihr die andern hinweg gethan, auf das Obiektiv, ſo werdet ihr die Trabanten weit richtiger in und aus dem Schatten des Jupiters tretten ſehen: und lehret es die Erfahrung, daß ein kleines oder kurzes Seherohr, mit ſeiner rechten Bedekung, mehr als ein großes, ohne ſolche, die Gegenſtände um gar viel deutlicher vorſtellig machet: und hat Hevel durch dieſes Mittel, ſo gar die Fixſterne rund betrachtet, wie in ſeiner Selenographia pag. 37. zu leſen; welche Benehmung des falſchen beigeſezten Lichts iedoch Galliläus in ſeinem Nunceo Sidereo pag. 30. Herigonius Lib. 2. Theor. planet. pag. 619. und Hortenſius de Mercurio pag. 37. & 60. wie auch Kepler ſelbſten vor unmöglich gehalten; da es gleichwol auſſer dem Hevel, Ricciolus pag. 708. 715. und 716. ſeiner Almageſti novi, und heut zu Tage, faſt alle Aſtronomen glüklich bewerkſtelliget.

Wie die Bedekung zu berechnen.

§. 12. Hugen hat pag. 210. ſeiner Dioptrik, zur Erfindung der Bedekung, vor iedes Seherohr, dieſe Regel gegeben: die Diſtanz des Brennpunktes vom Obiektiv in Schuhen, multipliciret mit 3000. ziehet hernach aus der Summe die Quadratwurzel heraus, ſo habt ihr den Diameter der Eröfnung, bei dem Bedekungszirkel, in hundert Theilchen eines Zolles. Weil ſolche Regel leicht auszuüben, könnt ihr ſehen welche am beſten zu gebrauchen iſt.

§. 13. Was

Wie die Finſterniſſe des erſten Trabanten des Jupiters berechnet anzutreffen

§. 13. Was nun iezt die Methode anbelanget, wie man die Immerſionen und Emerſionen der Jupiterstrabanten beobachten ſoll: ſo hat zwar der verſtorbene Herr Caßini Tafeln verfertiget, woraus dieſelbe auf alle vier Trabanten zu berechnen ſein; allein weil er ſelber geſtehet, daß die Bewegung der 3. äuſſerſten noch nicht ſattſam unterſuchet, folglich die Zeiten der Finſterniſſe zu viel von den Beobachtungen abgewichen: ſo hat man bißhero nur die Finſterniſſe des erſten hauptſächlich berechnet; die ihr aus den Ephemeriden des Manfreds herausgezogen, in dem mit großen Fleiß ausgearbeiteten Aſtronomiſchen Kalender auf das Jahr 1718. des Herrn M. Gauppens zu Lindau, auf die abgeglichene Zeit zu Uranienburg antreffet. Weil der Herr Manfred dieſe Finſterniſſe des erſten Trabanten des Jupiters aus den allerneueſten verbeſſerten Tafeln des Caßini berechnet: ſo werdet ihr mit Verwunderung wahrnehmen, daß die Beobachtungen mit dem Kalkul, wo nicht in Sekunden, die zwar der Herr Gaupp nicht beigefüget, doch in den Minuten, unfehlbar richtig zuſammen treffen werden.

§. 14. Sollte euch ein Kalkul dieſer Finſterniſſe zu Handen kommen, der aus denen Anno 1693. herausgegebenen Tafeln des Caßini hergeleitet: (Beſiehe das 18. Kap. §. 40.) ſo müſſet ihr bei iedem Moment vorher 5. biß 6. Minuten abziehen, ſo wird alsdenn die Beobachtung mit dem Reſt ſehr wohl übereintreffen.

§. 15. Giebt der Kalkul die mittlere Zeit, ſo müſſet ihr ſelbige aus meiner 60. Aufgabe in die offenbare Zeit verkehren, wenn ihr zu wiſſen verlanget, wie es mit der Beobachtung eingetroffen; oder wenn ihr euch zur Beobachtung vorbereiten wollet.

§. 16. Weil auch der Kalkul der Finſterniſſe, auf einen gewiſſen Meridian gerichtet: ſo müſſet ihr vorher die Zeit der Finſterniß, auf euern Meridian hinziehen. Das iſt: wenn euer Ort, von dem Ort des Kalkuls, zum Exempel zu Uranienburg, gegen Morgen liegt: ſo addiret nach Tab. 17. meiner Aufgaben die Differenz der Meridiane; liegt es aber gegen Abend, ſo ſubtrahiret ſie. Der Reſt zeiget die Zeit unter dem gegebenen Meridian, wenn der erſte Trabant in oder aus dem Schatten des Jupiters tretten ſoll.

Wie dieſe Art der Finſterniſſen zu beobachten.

§. 17. Nahet nun dieſe Zeit heran, und es iſt euere Perpendikeluhr, nach der mittlern Bewegung der Sonne gerichtet, ſo wendet ein gutes Seherohr von 8. biß 12. oder noch mehr Schuhen, gegen den Jupiter, ſo werdet ihr finden, daß bei einer Immerſion der Trabant ſehr nahe bei dem Jupiter ſtehet, drum dürft ihr das Aug nicht von dem Seherohr wenden, biß er würklich in den Schatten des Jupiters getretten, und unſichtbar worden iſt. In ſelbigen Augenblike, da der Trabant verſchwunden, laſſet die Zeit auf der Perpendikeluhr bemerken, und wenn es ſein kann, einen geübten Gehülfen, nur mit einem kleinen Quadranten, wenn kein großer vorhanden, die Höhe eines auſſer dem Meridian ſich befindlichen Fixſternes nehmen; woraus nach der Hand trigonometriſch nach der 81. Aufgabe die wahre Zeit der Immer-

Von den Immerſionen.

ſion zu finden iſt. Ihr könnet auch wenn ihr wollt, erſt nachgehends einige Höhen meſſen, oder Kulminationen der Fixſterne beobachten; weil dadurch wie ſchon gedacht, die Uhr, wenn ſie nicht richtig genug gehet, ebenmäßig zu verbeſſern iſt. Und ſo verfahret ihr bei allen Immerſionen.

Wie die Emerſionē zu beobachten.

§. 18. Bei den Emerſionen brauchet man etwas mehr Aufmerkſamkeit, weil man nicht zuvor ſehen kann, wenn der Trabant nahe am Limbus des Jupiters ſtehet. Ihr müſſet daher um die Zeit der Emerſion einige Minuten vorher fleißig Achtung geben, und das Aug beſtändig in dem Seherohr laſſen, damit ihr das Moment der Emerſion nicht verſäumet. Mit der Verbeſſerung der Uhr, verfahret ihr wie bei der Immerſion.

§. 19. Sollte ſichs manchmal fügen, daß an einem Tage, woran die Tafeln keine Immerſion oder Emerſion geben, bei Betrachtung der Jupiters, ein anderer Trabant nahe am Limbus des Jupiters ſtehet, müſſet ihr Achtung geben, ob er nicht auch in dem Schatten tritt; worzu euch die Uebung den beſten Unterricht ertheilen wird.

§. 20. Die Finſterniſſe der Trabanten ſind ein unumſtößlicher Beweiß, von einer großen Gnade Gottes, die dem Menſchen durch Beihülfe der Ferngläſer verliehen worden; inmaſſen ſie viele hundert Jahre vorher die Minute, oder wol gar die Sekunde wiſſen können, wenn einer von den Jupiterstrabanten die doch mit bloſen Augen nimmermehr zu ſehen, in ſeiner Bewegung hinter den Jupiter kommet.

Was die Trabanten des Jupiters ſein.

§. 21. Auſſer dem bezeugen dieſe Beobachtungen, daß die Trabanten nichts anderſt, als 4. kleine Monden, die ſich um dem Jupiter bewegen, und ihr Licht von der Sonne, als wie der Jupiter ſelber haben. Daß aber gedachter Planet von der Sonne würklich erleuchtet wird, das läſſet ſich aus ſeinem Schatten beurtheilen, worinnen die Trabanten verſchwinden. Eben dergleichen Beweiß erſtreket ſich auf die Trabanten ſelber. Denn Anno 1707. den 26. Merz, hat der Herr Maraldi zu Paris, mit einem 34. ſchuhigen Seherohr, den Saturn des Jupiters, oder den 4ten Trabanten, in der Geſtalt eines dunkeln Fleken, durch die Scheibe des Jupiters ſich bewegen geſehen, und ſelbigen hernach, als er durchkommen, wieder wie zuvor am Rande erbliket; welches den 4. April darauf von dem Herrn Maraldi, durch ein 17. ſchuhiges Seherohr bei dem dritten Trabanten, wieder beobachtet worden; wie davon in den Mèmoires de l'Academie Royale des Sciences An. 1707. p. 375. zu leſen iſt. Weil nun dieſe Trabanten, ſich wie ein dunkler Fleken, in der Scheibe des Jupiters zeigen: ſo folget es unumgänglich daß es ſein Schatten geweſen, den die Sonne, als ſie ſeinen Körper beleuchtet, in die Scheibe des Jupiter geworfen hat.

Jupiter hat Fleken.

§. 22. Caßini hat in dem Jupiter, zu verſchiedenen malen gewiſſe Fleken wahrgenommen, und aus deren Veränderung und Verſchwindung gefunden, daß er ſich in wirbelmäßiger Bewegung in 9. Stunden 56. Minuten um ſeine Axe bewege. Wer die mancherlei Geſtalten des Jupiters, des

Sa-

Saturns, der Venus und des Merkurs ſehen will, der trift ſie in der Selenographia des Hevels, in des Ricciols Aſtronomia reformata, in des P. Cherubim la Dioptrique oculaire, und in andern Büchern mehr an; und will ich ſie künftig bei bequemer Gelegenheit den Liebhabern der Aſtronomie, ebenfalls vorſtellig machen: und die einem ieden zukommende Seltenheiten ausführlich beifügen.

§. 23. Wie groß das ganze Syſtem des Jupiters iſt, hat Marius in Mundo Joviali Part. 1. pag. 2. berechnet, und den Diameter 28000. den Umkreiß aber 88000. deutſche Meilen angeſezet; welcher Raum vom Anfang der Welt, bis zur Erfindung der Trabanten, uns Menſchen völlig unbekannt geweſen.

§. 24. Auſſer den Rationen der Bewegungen, erlernet man auch hauptſächlich aus den Beobachtungen der Emerſionen und Immerſionen der *Jupiters*trabanten, die Differenzen der Meridiane und die Längen der Oerter, am allerbeſten. Die Methode iſt in meiner hunderten Aufgabe enthalten; allwo man nach Belieben davon nachſchlagen darf: und habe ich hier nicht nöthig die Sache mit Exempeln vorſtellig zu machen. (Beſiehe §. 6.)

Worzu die Beobacht. der Finſt. der Trabanten nuzen.

§. 25. Die bißhero abgehandelte Materie, dürfte zwar den Unwiſſenden oder den Verächtern der Aſtronomie, ziemlich unnüzlich vorkommen: und es dünket mich ich höre einige unbeſonnene und tumme Leute fragen: wie man wohl die Zeit, mit dergleichen Sachen verderben möchte, die doch nichts eintragen? allein wenn ſie ihre geſunde Vernunft ein wenig beſſer zu Rathe ziehen, werden ſie gewißlich weit klügere Gedanken hegen. An ſtatt daß ich ſelber in einer kurzen Antwort, ihren Irrthum wiederlege und ſie davon abwendig mache: kann ich nicht umhin, eine Stelle aus des Monſ. Fontenelle ſeiner Vorrede über der andern Tom. de l'Hiſtoire de l'Academie Royale de l'Année 1699. pag. 7. der in Amſterdam gedrukten Ausgabe in Oktav, anzuführen, welche nach meiner Ueberſezung, deutſch alſo lautet:

Widerlegung der Meinung, als ob die Beobacht. der Finſterniſſe der Trabanten nichts eintragen.

Man giebt dasienige ſo man nicht verſtehet, gar zu gerne vor was unnüzes aus. Dieſes iſt eine Art der Rache; und gleichwie die Mathematik und Phyſik faſt insgemein unbekannte Sachen ſein: alſo müſſen ſie auch faſt durchgehends etwas unnüzliches heiſſen. Der Urſprung ihres Unglükes liegt klar am Tage. Sie ſind nemlich ſchwer untereinander gemenget, und mühſam zu erlangen. Wir haben einen Mond, wird man ſagen, der uns unſere Nächte helle machet, was liegt uns demnach daran, daß Jupiter deren viere habe? worzu dienen ſo viele mühe ſame Beobachtungen, ſo viele Kopfbrechende Rechnungen, um ihre Läufe auf das genaueſte zu erkennen? wir werden deßwegen doch nicht mehr erleuchtet: und die Natur, welche dieſe kleine Geſtirne, weit von unſern Augen entfernet, ſcheinet ſelbige nicht vor uns gemacht zu haben. In Betrachtung eines ſolchen Urtheils das ſich noch ziemlich hören läſſet, hätte man es bleiben laſſen müſſen, ſie mit dem Seherohr zu beobachten, und ihre Beſchaffenheit auszukundſchaften: allein eben dadurch

wäre uns auch viel verlohren gegangen. Denn wenn man nur ein wenig die Anfangsgründe der Erdbeſchreibung und der Schiffahrt verſtehet, ſo muß man bekennen, daß ſeit dieſe vier Monden des Jupiters bekannt ſind, ſie uns in Anſehung der erwehnten Wiſſenſchaften, weit nüzlicher als unſer Mond ſelber geweſen; in dem ſie uns dienen, und täglich mehrers dienen werden, unvergleichlich vollkommenere Seekarten zu verfertigen, als die alten beſchaffen ſein: und die in Warheit einer unzehlichen Menge der Seefahrenden das Leben erhalten werden. Wenn ſonſten in der Sternkunde kein anderer Nuzen als dieſer wäre, der aus den Trabanten des Jupiters entſpringet, würde er ſolche unermeßliche Rechnungen, ſolche unverdroſſene und küzliche Beobachtungen einen ſo großen Vorrath der mit ſo vielen Fleiß zubereiteten Inſtrumenten, und das prächtige Gebäude der königlichen Sternwarte zu Paris, hinlänglich rechtfertigen, als welches man blos zum Gebrauch dieſer Wiſſenſchaft aufgeführet. Unterdeſſen kennet der meiſte Theil der Menſchen, die Trabanten des Jupiters entweder gar nicht, oder macht ſich ſelbige nur Schanden halber, und noch darzu in der gröſten Verwirrung bekannt. Er weis nicht, was ſie vor eine Gemeinſchaft mit der Schiffahrt haben; ia es iſt ihnen eine ganz unwiſſende Sache, daß die Schiffahrt in dieſem Jahrhunderte zu weit größerer Vollkommenheit gelanget iſt. So iſt das Verhängniß der Wiſſenſchaften beſchaffen, welche von einer geringen Anzahl Leute getrieben werden, und der Nuzen ihres Wachsthums, iſt den meiſten Menſchen verborgen; abſonderlich wenn ſie ſich zu ſolchen Lebensarten bequemen, die von ſchlechten Wichtigkeiten ſein.

§. 26. Ich geſtehe gar gerne, daß meine Ueberſezung nicht ſo nachdrüklich, als die eigenen Worte des Herrn Fontenelle ſein. Jedoch weil man gleichwohl wiſſen wird, was ich damit haben will: ſo wünſche ich, daß ſie alle Verächter der Aſtronomie leſen, und dadurch zur Erkenntniß ihres Irrthums gelangen möchten.

Von den Zuſammenkünften des Jupiters mit andern Planeten u. Fixſternen.

§. 27. Hier hätte ich zwar Gelegenheit, auch von denienigen Zuſammenkünften zu reden, die Jupiter bißweilen mit andern Planeten und Fixſternen hält, und manchmal einige von den leztern gar bedekt oder doch ſehr nahe vor ihnen vorbei gehet; allein, weil ich mit den bißherigen Materien, ſchon zu viel Plaz eingenommen, ſo muß ich abbrechen, und mich dafür zu etwas anders wenden: unterdeſſen werdet ihr dasienige was hier abgehet, aus dem Kap. 14. §. 48. & ſeqq. leicht zu erſezen wiſſen.

Das vierzehente Kapitel.

Wie die Bedekung der Planeten und Fixſterne vom Monde zu beobachten; deßgleichen, wie durch die Beobachtungen, die Zeit der Zuſammenkunft zweier Planeten, oder eines Planetens mit einem Fixſtern, nebſt ihrer Diſt. nz der Mittelpunkte zu finden; auch wie ſolche Zuſammenkünfte aus den Ephemeriden zu berechnen, und was ſonſten dabei zu merken, oder daraus herzuleiten iſt.

§. 1.

Wir wollen dieſes Kapitel, in drei beſondere Abtheilungen verfaſſen, und zu erſt von einer Art der Finſterniſſe handeln, denen die Planeten und Fixſterne unterworfen; wenn ſie nemlich der Mond, wie der Jupiter ſeine Trabanten bedeket, da ſie auf der einem Seiten des Monds verſchwinden, und nach einiger Zeit, bei dem andern Limbus wieder zum Vorſchein kommen.

§. 2. Wir lernen gleich anfänglich aus dieſen Beobachtungen, daß der Mond der unterſte Körper am Himmel. Denn wenn ſolches nicht wäre, ſo würde er die Planeten und Fixſterne die in dem Thierkreiße ſtehen, nimmermehr körperlich bedeken können, wenn er vor oder eigentlich unter denenſelbigen vorbei gehet.

§. 3. Auſſer dem kann man bei dergleichen Beobachtungen augenſcheinlich ſehen, daß der Mond ſeinen Lauf am Himmel, nicht wie ſich gemeine Leute einbilden, von Morgen gegen Abend, ſondern vielmehr in der That, von Abend gegen Morgen verrichtet. Denn alle Bedekungen der Planeten und Fixſternen von dem Monde, geſchehen bei ſeinem öſtlichen Limbus, die Entdekungen aber an dem weſtlichen Rande; drum muß ia unumgänglich folgen, daß der Mond ſich von Abend gegen Morgen beweget.

Der Mond läuft von Abend gegen Morgē.

Die erſte Abtheilung. Wie die Bedekungen zu beobachten, und was daraus herzuleiten.

§. 4. Was nun die Art ſolche Bedekungen zu beobachten anbelanget: ſo habt ihr hauptſächlich darauf Achtung zu geben, um was vor eine Zeit, der richtig laufenden oder verbeſſerten Perpendikeluhr, ein Planet oder Fixſtern, von dem Monde am öſtlichen Rande bedeket, und nach einiger Weile, am weſtlichen Rande, wieder entdeket wird; weswegen eine Uhr das erſte erforderliche Stuk bei dergleichen Beobachtungen iſt.

§. 5. Das andere, ſo erfordert wird, beſtehet in einem aſtronomiſchen Seherohr, das wo möglich, den Mond völlig fäſſet. Denn ihr müſſet wiſſen, ie länger und beſſer ein Seherohr, ie weniger kann man die ganze Halbkugel des Monds dadurch ſehen. Wenn der Mond einen Stern der erſten, andern, dritten Größe bedeket, wird ein Seherohr von 4. biß 8. Schuhen zur Beobachtung ſchon hinlänglich ſein; wie denn ich meines Ortes Anno 1716. den 6. April um 2. Uhr 51. Minuten, 50. Sekunden nach Mitternacht, auf hieſiger Sternwarte, da etliche Stunden vorher der Vollmond geweſen, eine Bedekung der Aehre der Jungfrauen, durch ein geringes 5. ſchuhiges Seherohr beobachtete; ia da der Stern, kaum noch 2. oder 3. Minuten vom öſtlichen Rande geſtanden, ſelbigen durch ein 1. ſchuhiges Seherohr auf das deutlichſte geſehen habe.

Der Mondſchein machet die kleine Sterne unerkänntlich.

§. 6. Wird ein Stern der zweiten, dritten, vierten Größe, einige Tage vor oder nach dem Vollmonde bedeket, werdet ihr wohl ein Seherohr von 8. biß 12. Schuhen nöthig haben; inmaſſen euch ſonſten der helle Mondenſchein, den Stern unerkänntlich machet, oder ſelbigen gar nicht ſehen läſſet; wie mir Anno 1716. den 7. September bei dem ♂♉ einen Stern dritter oder vierter Größe, 6. Tage nach dem Vollmonde begegnet, deſſen Bedekung ich durch ein 11. ſchuhiges Seherohr, eben ſo wenig als ſeine Emerſion ſehen können; wiewohl ich dafür halte, daß es auch darum geſchehen, weil der Mond nicht lang zuvor erſt aufgegangen, und der Himmel nicht allzu rein geweſen.

§. 7. Mit einem Worte, ie heller der Mond ſcheinet, und ie kleiner die Sterne ſein, ie größere Seheröhre müſſet ihr haben. Ich meines Ortes gebrauche der Zeit bei dergleichen Beobachtungen durchgehends ein 11. ſchuhiges Seherohr, damit ich um ſo viel weniger vergeblich arbeite, und die Momente der Beobachtungen, deſto richtiger erlangen kann.

§. 8. Das dritte, ſo erfordert wird, iſt, daß das Seherohr von rechtswegen, mit einem Mikrometer verſehen ſein ſoll. Wenn man blos die Momente der Bedekung und Entdekung beobachten will, kann man es gar wohl entbehren. Warum ich aber lieber eines dabei haben möchte, das will ich euch bald kund machen.

§. 9. Das vierte erforderliche Stük iſt ein Entwurf des Monds, welchen ihr wie bei den Mondsfinſterniſſen, in Bereitſchaft haben müſſet. Hierzu erwählet entweder die 47. oder die 48. Figur, welche nemlich zur Zeit der Beobachtung mit der eigentlichen Geſtalt des Mondes am beſten übereintrift. Reiſet hernach auf die Zeit der Bedekung nach der Lehre des §. 27. & ſeqq. Kap. 12. aus der bekannten Länge und Breite des Mondes, ſeinen Limbus, und theilet ſelbigen (beſiehe §. 24. Kap. 12.) in 360. Grad ein, damit ihr deſto eher ſehen könnet, bei welchem Grad der Stern bedekt und wieder entdeket wird.

§. 10. Es iſt aber dieſe Eintheilung faſt nicht nöthig, denn wenn man einen Transporteur gebrauchet, kann man ſolches auch erlangen.

§. 11. Weil

§. 11. Weil es eine ziemliche Uebung erfordert, biß man alle Namen der Mondsfleken in das Gedächtniß bringet: ſo dürfte es nicht ſchaden, wenn ihr auch einen Entwurf bei der Hand, worinnen die Namen der Fleken enthalten ſein, damit ihr um ſo viel weniger an der Beobachtung gehindert werdet.

§. 12. Wenn nun die Zeit der Bedekung heran nahet: und ihr durch das Seherohr ſehet, daß der Stern vom öſtlichen Rande des Mondes, noch etwas entfernet iſt: ſo meſſet mit dem Mikrometer ſo viele Diſtanzen des Sterns und des nächſten Mondrandes, oder einiger Fleken die mit dem Stern eine gerade Linie machen, als euch beliebig iſt. Dieſe Diſtanzen ſchreibet fleißig auf, und bemerket auch iedesmal die Zeit der Perpendikeluhr.

Was vor Diſtanzen zu meſſen ſein.

§. 13. Stehet der Stern bereits ziemlich nahe bei dem Monde: ſo gebt nur wohl Achtung, ob er nicht, wie öfters geſchehen, ein wenig daſelbſt verweilet, wo er am Rande hinter den Mond kommen, und mit was für Fleken der Punkt der Immerſion, eine gerade Linie ausmachen wird. Ich weis aus der Erfahrung, daß dieſes dem Augenmaas nach etwas ſchwehr zu beſtimmen iſt. Allein es iſt mir auch zugleich bekannt, daß es keine Unmöglichkeit, wenn man nur etlichemal dergleichen Arbeit verrichtet hat.

§. 14. Wolte iemand durch die Mitte des Seherohrs, in dem Brennpunkte des Okulars, hinten vor dem Mikrometer, einem ſubtilen Faden ziehen; oder aber die Fleken mit dem Punkt der Bedekung: an der Oberfläche der einen Schrauben des Mikrometers berühren laſſen: ſo dürfte man durch dergleichen Mittel, da der Faden oder die Oberfläche der Schraube, die Fleken und den Punkt der Immerſion durchſchneidet, dieſe Linie weit bequemer oder richtiger, in dem Seherohr vorſtellig machen können.

§. 15. Damit ihr mich deſto beſſer verſtehet, und ihr euch um ſo viel eher darnach richten könnet; ſo will ich aus des Hevels Selenographia p. 252. und p. 255. etliche Fleken anführen, die in dem Entwurf des Mondes eine gerade Linie ausmachen.

Was vor Flecken im Monde mit einander eine gerade Linie ausmachen.

1) Der Berg Sinai, der Berg Didymus und die Inſel Macra. 2) Der Buſen des Pamphiliſchen Meers, der Berg Meſogys, der Berg Argentarius und die kleinere ſchwarze See. 3) Der Berg Aetna, die Inſel Besbicus, die Inſel Cyanea und das nördliche Ufer des Moeotiſchen Sumpfes. 4) Der Berg Porphyrites, die Inſel Corſica, die Inſel Macra, der ſüdliche Theil der Inſel Sardinien und der Fuß des Berges Argentarius. 5) Die große ſchwarze See, die Inſel Macra und die Spize des Moeotiſchen Sumpfes gegen Nordweſt. 6) Der Berg Serrorum, das Vorgebürg des Monds und die Inſel Corſica. 7) Die Mitte der Inſel Cercinna, der Berg Aetna und der Sumpf Archeruſia, an dem Pontus Euxinus. 8) Die äuſerſte Spize des Strymonaiſchen Buſens, der Berg Sipylus, der Berg Didymus und die See Thoſpitis. 9) Der oberſte Berg Horminius, der Berg Olympus, der Berg Sipylus, die Inſel Lesbos, die Inſel Creta, die Sümpfe Arabiens und der Berg Caſius. 10) Die Inſel Me-

los,

los, die Inſel Rhodus. Der obere Berg Libanon, der Berg Antilibanon und der Berg Armenius. 11) Der Berg Sinai, der Berg Cataractes und der Sumpf Maräotis. 12) Der Sumpf Maräotis, der Sumpf Syrticus und der Berg Aetna. 13) Das Vorgebürg des Apollo, das Vorgebürg des Monds und die Inſel Cyanea.

Den Vertikal des ☽ zu beobachten.

§. 16. Wenn der Punkt der Bedekung mit der geraden Linie richtig bemerket worden, kann es nicht ſchaden, ſondern es iſt vielmehr was nüzliches, wenn ihr zugleich den damaligen Vertikal des Monds erforſchet. Solches geſchiehet, wenn ihr beobachtet, was für Fleken in der obern oder untern Halbkugel des Monds, oder in beiden zugleich, mit dem Mittelpunkt des Monds in einer geraden Linie ſtehen: und wenn ihr hernach in eurem Entwurf durch dieſe Fleken eine Linie ziehet, ſo habt ihr zugleich den Vertikal und ſo wohl dem Punkt Zenith als Nadir des Monds, folglich wiſſet ihr, was für ein Grad der Peripherie, in der obern und untern Halbkugel kulminiret hat.

§. 17. Man kann den Grad des Vertikals auch aus zweien in einer geraden Linie ſich befindlichen Fleken herleiten, wenn ſie gleich auſſer dem Mittelpunkt des Monds ſtehen: allein man muß einen Vollmond, den man umwenden kann, dabei haben; welche Methode Hevel pag. 459. 481. ſeiner Selenographia beſchreibet. Weil ſich aber ſolches wegen Enge des Raums hier nicht vorſtellig machen läſſet, kann man ſich einſtweilen an gedachtem Orte Raths erholen.

Den Weg durch den Mond, und den Punkt der Entdekung des Sterns zu erforſchen.

§. 18. Hat der Mond den Stern bedeket, welches vielleicht wegen der Atmoſphäre deſſelben, nicht in einem Augenblike geſchiehet, alſo daß man auch manchmal die Zeit bemerken kann, wenn der Mond den Stern mit ſeinen Rande berühret: ſo meſſet den Diameter des Monds durch ein Mikrometer, und reiſſet in euerem Entwurf von dem Punkt der Bedekung, durch die Fleken, mit denen er eine gerade Linie gemacht, eine Linie: ſo wiſſet ihr nicht nur des Stern Weg durch den Mond: ſondern auch an dem gegenſeitigen Rand des Monds gegen Abend, wo der Stern wieder zum Vorſchein kommen und entdeket werden muß.

§. 19. Auſſer der Zeit, die ihr bei der Bedekung von der Perpendikeluhr zu bemerken, könnt ihr auch in eben dieſem Moment, und wenn hernach der Mond bedeket iſt, zur Verbeſſerung der Uhr, und Erfindung der wahren Zeit der Beobachtung die Höhen der Fixſterne nehmen, oder anmerken, wenn einige Sterne durch den Meridian gehen.

Die Phaſen des Monds zu zeichnen.

§. 20 Iſt der Mond nicht ganz voll, müſſet ihr, welches ich ſchier vergeſſen zu melden, ſeine Phaſe zeichnen. Ihr gebet nemlich Achtung durch was vor Fleken die Grenze des Lichts und des Schattens gehet, und durch ſelbige reiſſet ihr in eurem Entwurf, wie bei Mondsfinſterniſſen zu geſchehen pfleget, einen Bogen, oder die elliptiſche Licht- und Schattenlinie: ſo habt ihr die Phaſe des Monds, wie ſie zur Zeit der Beobachtung, würklich am Himmel ausgeſehen.

§. 21. Ich meines Ortes gebrauche hierzu dieſe Methode, welche mir einſtens ohngefehr bei dergleichen Beobachtungen eingefallen. Etwan eine Viertelſtunde vor der Bedekung, oder ſo bald der Stern bedeket worden, meſſe ich 1) den Diameter des Monds, AB Figur 54. 2) wie breit der helle CF, und 3) der dunkle Theil des Monds, FD geweſen; auch 4) wie weit die obere A und untere Spize des Mondes, B von einem gewiſſen Fleken oder von dem Punkt der Bedekung D, oder Entdekung C abgeſtanden. Denn weil ich alsdenn durch die zwo Mondſpizen A und B und die gröſte Breite des hellen CF oder finſtern Theil des Mondes FD, drei gegebene Punkte AFB. ſo kann ich ſie, wenn ich weiß wie groß der Diameter des Monds AB in Minuten, dieſe Diſtanzen in meinem Entwurf bemerken, und nach der Lehre des §. 33. Kap. 11. die Phaſe des Monds, ACBF auf das richtigſte vorſtellig machen. Des Autors Art. Beſiehe die 54ſte Figur

Ein Exempel, von einer dergleichen Beobachtung, die ich Anno 1716. den 18. November, allhier in Nürnberg gehalten, treffet ihr auf dem lezten Blat des aſtronomiſchen Kalenders des Herrn Magiſter Gauppens auf das 1718. Jahr an; welchem ſie der berühmte und ungemein fleißige Herr Autor, einverleibet.

§. 22. Wer die Vraniam Propitiam ſeu Tabulas Aſtronomicas Mariæ Cunitiæ beſizet, der kann daraus pag. 111. und 210. die Phaſe des Monds durch den Kalkul herleiten, und unterſuchen, ob ſie mit der Beobachtung übereinſtimme.

§. 23. Der Austritt eines Sterns iſt weit mühſamer oder doch ſchwehrer als der Eintritt zu beobachten, zumal wenn der Mond voll oder nahe bei dem Vollmond, und der Stern klein iſt. Tritt er nach dem Vollmond, bei dem finſtern Theil des Mondes heraus, ſo gehet es etwas leichter zu; indem man alsdenn den Stern gleich erbliket, ſo bald er hinter dem Monde herfür kommet. Der Austritt der Sterne iſt ſchwehr zu beobachten.

§. 24. Wenn demnach die Zeit der Emerſion, die aus dem Kalkul bekannt, heran nahet, ſo gebet eine halbe oder ganze Viertelſtunde zuvor, fleiſſig Achtung, wenn der Stern, bei dem aus dem Weg des Sterns durch den Mond (§. 18.) erfundenen Punkt der Peripherie, wieder zum Vorſchein kommt. In ſelbigen Augenblik bemerket die Zeit der Uhr, laſſet die Höhe eines Sterns nehmen, und unterſuchet, ob der Punkt der Emerſion des Mondslimbus, mit den vorigen Fleken eine gerade Linie mache, und was für Fleken zur Erfindung des Vertikals des Monds, mit ſeinem Mittelpunkt in einer geraden Linie ſtehen. Das erſte und lezte bemerket in euren Entwurf. Meſſet hernach wie anfänglich noch einige Diſtanzen des entdekten Sterns, von dem nächſten Mondrande, oder etlichen merklichen Fleken, ſchreibet die Zeit darzu auf, und meſſet auch nochmal den Diameter des Monds, um zu erfahren, ob ſich etwan ſeine Größe nicht verändert, ſo hat die ganze Beobachtung ihr Ende erreichet; zumal wenn nach der Hand noch einige Höhen der Fixſterne oder Kulminationen beobachtet worden.

Was bei der Bedekung eines Planeten vom Monde zu merken. Abſonderlich bei dem Jupiter.

§. 25. Wird ein Planet von dem Monde bedeket, ſo hat man die Zeiten anzumerken, wenn der Limbus des Planeten, deßgleichen ſein Mittelpunkt bei dem Ein- und Austritt, den Mondrand berührt, und wenn er endlich gar verſchwindet, oder wieder ſichtbar wird. Weil auch bei dem Jupiter Trabanten vorhanden, kann man zugleich Achtung geben, wenn ſie hinter den Mond tretten und auf der andern Seite wieder hervor kommen.

Eine Beobachtung der Bedekung des Jupiters und ſeiner Trabanten, habe ich in meiner 67. Aufgabe mitgetheilet, welche Anno 1715. den 24. Julii, in Nürnberg, zu Paris und zu Marſeille gehalten worden.

§. 26. Fällt die Zeit der Bedekung eines Planetens oder eines Firſterns der erſten und andern Größe, auf den Tag, da die Sonne über dem Horizont ſtehet, wird ſich doch das Moment der Bedekung und Entdekung durch ein gutes Seherohr füglich beobachten laſſen.

§. 27. Nun fehlet weiter nichts, als daß ich dasienige, was ich bißhero geſagt, mit einem Exempel erläutere. Von meinen eigenen ehemaligen Beobachtungen, finde ich keine, die ſich hieher ſchiket. Ich habe zwar immer vermeinet, es ſollte ſich der Himmel ſo günſtig erzeigen, daß ich eine Beobachtung, nach meinem Wunſch halten können: es iſt mir aber allezeit das unfreundliche Wetter, oder die Unbequemlichkeit zu beobachten im Weg geſtanden. Ich will dahero, die Bedekung des Palilicii oder Siebengeſtirns erwählen, welche von dem Herrn Kirch zu Berlin beobachtet und mir mitgetheilet worden; allein ich beklage zugleich, daß ich aus ſolcher Beobachtung, nicht alle berührte Stüke herleiten, oder darinnen vorſtellig machen kann, wie ich gerne möchte. Unterdeſſen iſt ſie doch gleichwol ſo beſchaffen, daß ſie den Liebhabern der Aſtronomie, hinlänglich lehren wird, wie ſie ſich bei dergleichen Beobachtungen zu verhalten: und was ſie auſſer der gegenwärtigen, noch weiter dabei in acht nehmen ſollen, wenn ſie künftig ihre aſtronomiſche Beſchäftigungen darnach einzurichten, und die Art zu beobachten daraus zu erlernen begehren.

Die Beobachtungen des Herrn Kirchs, woraus ich nur die nothwendigſten Stüke zur Erſpahrung des Plazes herausnehme, verhalten ſich folgender geſtalt:

Bedekung des Siebengeſtirns (Palilicii). Wie ſelbiges Anno 1717. den 25. September Nachmittage, auf der Königlichen Sternwarte zu Berlin, von Herrn Chriſtfried Kirchen durch ein ſiebenſchuhiges Seherohr mit einem Mikrometer, beobachtet worden.

Exempel einer Beobachtung.

Ordo obſervationum.	Tempora Oſcillat. U. ′ ″	Temp. ex Altit. corr U. ′ ″	Beſiehe die 54. Figur Die Benennung der Beobachtung.	Partes Micrometri	Valor Partium Micrometri. ′ ″
1	9.24.10	9.40.10	Der Stern K ſtunde vom nächſten Mondrande D.	28	11. 8
2	9.28.25	9.44.25	Der Stern I ſtunde vom Berg Sinai.	63	25. 4
3	9.31.40	9.47.41	Der Stern H ſtunde vom Berg Sinai.	58	23. 4
4	9.36.25	9.52.26	Der Berg Porphyrites und der Stern G ſtunden von einander.	30	11. 56
5	9.42.52	9.58.54	Wurde der Stern D bedekt.		
6	10. 4. 0	10.20. 5	Der Berg Porphyrites, vom nächſten Mondrande.	$11\frac{1}{2}$	4. 34
7	10. 6. 0	10.22. 6	Der Berg Sinai, vom nächſten Mondrande.	9	3. 35
8	10.10.30	10.26.30	Der Diameter des Monds.	81	32. 13
9	10.15.15	10.31.22	Der helle Theil des Monds F D.	58	23. 4
10	10.37.55	10.54. 5	Der Stern C wird wieder ſchnell entdeket, und ſtunde er dazumal von dem confinio lucis & umbræ F.	22	8. 45
11	10.47.55	11. 4. 6	Der Stern N ſtunde vom Berg Sinai.	63	25. 4
12	10.52.21	11. 8.33	Der Stern M ſtund vom weiteſten Mondrande D.	101	40. 11
13	10.59.27	11.15.40	Die große ſchwarze See und der Stern L ſtunden von einander.	81	32. 13

Beſiehe die 54ſte Figur

Wie der Entwurf dieſer Beobachtung zu reißen.

§. 28. Die bei gegenwärtiger Beobachtung ſich befindliche Buchſtaben gehören in die 54. Figur, welche den Entwurf der Finſterniß des Siebengeſtirns vorſtellig machet; deſſen Erklärung, und was ſonſten dabei zu wiſſen nöthig, wir iezt mit wenigen durchgehen wollen; und kann man dabei lernen, wi-

wie dergleichen Entwürfe, aus einer großen in eine kleinere Figur zu bringen ſein, wenn man ſich die leztere, zu deſto beſſerer Bequemlichkeit angeſchaffet.

Beſiehe die 54ſte Figur §. 29. Der Mond befand ſich zur Zeit der Beobachtung um den Anfang der Zwillinge und hatte eine mittägige Breite von 5. Graden; aus welchen nach dem §. 28. ſeqq. Kap. 12. der Limbus des Monds, mit der Größe ſeines halben Diameters OP, geriſſen worden. Wobei zu merken daß ſich die 54. Figur umgekehrt, oder ſo darſtellet, wie ſie durch das Seherohr beobachtet worden.

§. 30. Es folget hieraus, daß A, der Punkt Nadir und der mittägige Limbus des Monds, B der Punkt Zenith, oder der mitternächtige, D aber der öſtliche Limbus und C der weſtliche Limbus des Mondes, dem eigentlichen Stand nach, zu nennen iſt.

§. 31. Der Bogen AFB bemerket die Grenze des Lichts und des Schattens und unterſcheidet CF den finſtern von DF den hellen Theil des Mondes. Gedachter Bogen iſt aus den dreien gegebenen AFB durch den §. 33. des 11. Kapitels geriſſen: und zwar auf die Art, wie ihn der Herr Kirch in ſeinem mitgetheilten Entwurf abgebildet. Ob er ſich bei der Beobachtung würklich in A angefangen, und in B geendiget, dafür kann ich nicht reden. So viel weiß ich, daß dergleichen Phaſen des Monds, oder auch wohl die mehreſten, ſich nicht in der Mitte der Halbkugel des Monds AB anfangen und ſchlüſſen; welches auch zu Nachts mit einer Kugel, die ein Licht in gewiſſer Entfernung beleuchtet vor Augen zu erklären iſt. Ich glaube dahero, daß die Spize der Phaſe A, ihren Anfang etwas mehrers gegen C und die Spize B ihr Ende um etwas näher gegen C genommen habe; ſo daß vielleicht der Mond dazumal, wie der Entwurf der Finſterniß e ♐ ausgeſehen, welches in dem aſtronomiſchen Kalender des Herrn M. Hauppens auf 1718. anzutreffen; auſſer daß der breite Mondstheil, nicht wie daſelbſt den finſtern, ſondern den erleuchteten Theil vorſtellig machet. Wenn man demnach die Phaſe des Monds nach meiner Methode §. 21. zeichnet, ſo wird man um ſo viel weniger in ihrer eigentlichen Geſtalt oder an der Inklination der Mondshörner irren können.

Was von den Phaſen des Monds zu merken.

Beſiehe die 54ſte Figur

§. 32. Den Vertikal des Monds hat der Herr Kirch bei dieſer Beobachtung nicht angemerket: dahero kann ich ihn hier ebenfalls nicht vorſtellig machen.

§. 33. Wie ſonſten der Entwurf der Beobachtung, der 54. Figur ausweiſet, iſt der Stern in D bei dem 132. Grad der Peripherie des Monds bedekt und bei C, dem 297. Grad, (Beſiehe Kap. 12. §. 24.) wieder entdeket worden, alſo, daß dem wahren Stand nach die mitternächtige Seite DBC auf 105. und die mittägige CAD, ſich auf 165. Grad erſtreket. Wer die Grade von der Vertikallinie zu zehlen anfangen will, dem iſt es unverwehret. Am beſten iſt, wenn er beide Arten zugleich gebrauchet.

Die Linie durch den Mond zu reiſſen.

§. 34. Ziehet den Punkt der Bedekung D und der Entdekung C blind zuſammen, ſo wird CD die Linie des Sterns durch den Mond, oder der Durch-

Durchgangsweg des Sterns; deſſen Mitte T, den Ort des Sterns in der nächſten Zuſammenkunft mit dem Mittelpunkt des Monds R, und TR die ſcheinbare Diſtanz der Mittelpunkte, oder den Bogen zwiſchen den Mittelpunkten anzeiget, um wie viel der Stern T vom Mittelpunkt des Monds R, in der nächſten Zuſammenkunft, gegen Mitternacht B oder Mittag A, in der nächſten ☌ entfernt geblieben: und ihr könnt zugleich ſehen, durch was vor Fleken erwehnte Linie geſtrichen iſt; auch bei was vor Fleken der Stern bedekt und wieder ſichtbar worden.

In unſerm Fall, iſt der Stern unter dem See Mirls und über dem Maräotiſchen Sumpf bedekt, um die bittern Sümpfe aber, in den Theilen des Aſiatiſchen Sarmatiens wieder entdeket worden: und iſt die Linie durch den Mond, durch den Syrtiſchen Buſen, und das Egyptiſche Meer, durch die Inſel Aeſhuſa und Malta an dem Capo de Torneſo und Strymoniſchen Buſen vorbei, über den Berg Melogys und Amanus in Kleinaſien, durch den Athenienſiſchen Buſen, den Berg des Hercules und durch den obern Theil des Kaſpiſchen Meers gegangen. Beſehe die 54ſte Figur

§. 35. Ich will nicht in Abrede ſein, daß ſich etwan dieſe Linie bei der Beobachtung des Herrn Kirchs anderſt befunden; inmaſſen ich ſie nur in Eil, und noch darzu in einen Entwurf getragen, der von dem Seinigen unterſchieden, und nicht allzurichtig gezeichnet geweſen. Unterdeſſen dienet ſie doch hier nur zu einem Unterricht, wie man ſie bei ieder Beobachtung ziehen, und ſie hernach beſchreiben ſoll. Ich bitte aber gleichwol dem Herrn Kirch keine Beſchuldigung beizulegen, als ob er etwan nicht recht verfahren, weil er vielmehr, die Richtigkeit im Beobachten, mit Bewunderung beobachtet, und billich zu wünſchen, daß ein ieder Beobachter, ſeinem lobwürdigen Fleiß mit gleicher Aufmerkſamkeit nachfolgete. Was von dieſer Linie zu merken.

§. 36. Was die gemeſſenen Diſtanzen anbetrift, werden ſie folgender maſſen, in den Entwurf getragen: I.) Wenn der Diameter des Monds ARB (Fig. 54) nur Minuten und keine Sekunden hat: ſo theilet ihn in ſo viele gleiche Theile, als er Minuten ausmachet, und deren Anzahl ihr aus §. 10. Kap. 10. erfahren könnet. Da euch nun aus eben dieſem §. die Größe der übrigen Diſtanzen, auch bekannt, ſo dürft ihr ſie nur mit einem Zirkel, auf dem eingetheilten Diameter nehmen, und aus den Punkt der Entfernungen, auf die verlängerte Linie durch den Mond CTD in L. M. N. G. H. I. K. ſezet: ſo ſehet ihr, wo der Stern bei ieder beobachteten Diſtanz geſtanden. II.) Hat aber der Diameter des Monds auſſer den Minuten auch Sekunden: ſo theilet ſeine Größe AB, in ſo viel Theile als euch beliebig iſt. Sprechet hernach: die Größe des Diameters des Monds in Minuten und Sekunden, giebt ſo viel Theile, als ihr bei der Eintheilung gemacht, wie viel giebt die Größe einer ieden Diſtanz in Minuten und Sekunden? die erlangten Theile, traget hernach wie zuvor auf die Linie LK, ſo iſt die Sache gethan. Wie die beobachteten Diſtanzen in den Entwurf zu tragen. Beſiehe die 54ſte Figur

Zum Exempel.

Wenn wir in unſerm Fall Figur 54. den Diameter des Monds AB in 30. Theile abtheilen: ſo heiſt es: Wie 32. Minuten 13. Sekunden des Diameters des Monds, zu ſeinen 30. Theilen, alſo 11′. 8″. die Weite der Diſtanz des Sterns K vom nächſten Mondrande D (beſiehe §. 27.) zu $10\frac{710}{1937}$. oder $10\frac{7}{19}$. Theilen. Dieſe Theile nehmet mit einem Zirkel auf den in 30. Theile eingetheilten Diameter AB, und ſezet ſie von D auf die Linie LTK in K: ſo ſehet ihr daß der Stern vor der Bedekung bei K geſtanden. Und alſo auch mit den übrigen Diſtanzen.

Eine andere Art.

§. 37. Eben dieſes läſſet ſich auf eine andere Art bewerkſtelligen, ohne daß man die gemeſſenen Diſtanzen, in Minuten und Sekunden reduciren darf. Theilet nemlich wie zuvor, den Diameter des Monds ARB (Fig. 54.) in ſo viele Theile als euch beliebig: und ſprecht hernach: Wie ſich die Theile des Mikrometers und des Diameters des Monds, zu ſeinen eingetheilten Theilen verhalten: alſo verhalten ſich die Theile des Mikrometers einer Diſtanz, zu deren gehörigen Theilen, von dem Diameter des Monds. Dieſe gefundenen Theile nehmet mit einem Zirkel, auf dem in gewiſſe Theile abgetheilten Diameter des Monds und traget ſie von den Punkten der Diſtanzen, auf die Linie LK, ſo kriegt ihr ebenfalls den Punkt, wo der Stern bei jeder Beobachtung geſtanden.

Beſiehe die 54ſte Figur

Zum Exempel:

In unſern Fall der 54. Figur wollen wir den Diameter des Monds ARB in 30. gleiche Theile abtheilen: Weil nun der Diameter des Monds, nach §. 27. bei der Beobachtung aus 81. Theilen des Mikrometers beſtanden: ſo ſprechet: 81. Theile des Mikrometers, geben 30. Theile des Diameters des Monds, was geben 28. Theile des Mikrometers bei der Diſtanz DK? Antwort $10\frac{10}{27}$. Theile. So ihr iezt mit einem Zirkel $10\frac{10}{27}$. Theile, auf dem in 30. Theile getheilten Diameter ARB nehmet, und ſie von D in K traget, ſo iſt K der Ort des Sterns, wo er bei der erſten gemeſſenen Diſtanz geſtanden. Und ſo verfahret ihr auch bei den übrigen Diſtanzen.

Die Größe der Diſtanz der Mittelpunkte zu beſtimmen.

§. 38. Weil nach der lezten Methode, die Diſtanz RT, oder der Bogen zwiſchen den Mittelpunkten auf meiner Skala $3\frac{9}{25}$. Theile beträgt, ſo folget es aus ebenmäßigem Verhältniß, daß der Stern T in der nächſten Zuſammenkunft von dem Mittelpunkt des Monds R, nur 2. Minuten und 41. Sekunden, das iſt faſt nur 3. Minuten gegen Mittage, entfernet geblieben: und alſo die ſcheinbare Zuſammenkunft (beſiehe §. 12. Kap. 15.) bei nahe central geweſen.

§. 39. Wollt ihr wiſſen, wie lang der Stern hinter dem Monde geblieben: ſo ſubtrahiret das Moment der Bedekung, von dem Moment der Entdekung, der Reſt giebt die verlangte Währung.

Als:

Als: nach unſerer Beobachtung, geſchahe die Bedekung D nach verbeſſerter Zeit, um 9.U.58'. 54''.
dieſe nehmet von der Zeit der Emerſion C 10. 54. 5.
Iſt alſo der Stern hinter dem Mond geblieben DC 0. 55. 11. Beſiehe die 54ſte Figur

§. 40. Addiret ihr das Moment der Bedekung D und Entdekung C: ſo iſt die Helfte der Summe, CD die Zeit der nächſten ſichtbaren Zuſammenkunft T.

Als: der Anfang der Bedekung war um 9.U.58'. 54''. D
Die Entdekung geſchahe, um 10. 54. 5. C
Die Summe DC 20. 52. 59. und
DT oder CT die halbe Summe 10. 26. 29. Die Zeit der nächſten Zuſammenkunft T.

§. 41. Indem ich dieſes ſchreibe, fällt mir bei, wie die Zeit der Emerſion ziemlich genau zu finden, wenn man ſie durch die Beobachtung nicht erlangen können. Wenn ihr vor und nach der Bedekung, das iſt vor der Immerſion und nach der Emerſion, mit möglichſter Genauigkeit die Diſtanzen gemeſſen, ſo könnt ihr das Moment der Entdekung, durch die Diſtanzen und die Zeit der Bedekung alſo finden. Subtrahiret die Zeit einer genommenen Diſtanz, von der Zeit der Bedekung. Nehmet hernach mit einem Zirkel, auf dem verlängerten Diameter des Monds, der in ſeine beobachtete Theile des Mikrometers eingetheilet iſt, die Weite der Diſtanz vom nächſten Mondrande und traget ſie auf die Theile des Diameters des Monds, ſo wiſſet ihr wie viel Theile des Diameters, der Mond, von der Zeit der Diſtanz, biß zur Zeit der Bedekung durchgelaufen. Hierauf ſprechet: Wie ſich verhalten die Theile der Diſtanz, zur Differenz von den zweien Beobachtungen: alſo verhalten ſich die Theile des Monddurchmeſſers, zur Zeit der Verweilung des Sterns hinter dem Mond, welche zu dem Moment der Bedekung addirt, das nahe Moment der Entdekung giebt. Die Zeit der Emerſion zu finden, wenn ſie nicht beobachtet worden.

Zum Exempel:

In unſerm Fall, nehmet die Zeit der 1. Beobachtung K 9.U.40'. 10''.
von der Zeit der Bedekung D. 9. 58. 54. bleibt
die Differenz der Zeit beider Beobachtungen 0. 18. 44. Beſiehe die 54ſte Figur

Da nun bei der 1. Beobachtung K die Diſtanz KD. 28. Theile des Diameters CD geweſen, und folglich der Mond in 18'. 44''. dieſe 28. Theile KD durchlaufen: ſo heiſt es:

Wie DK 28. Theile, zur Differenz der Zeit 18'. 44''. alſo die Theile des Diameters des Monds CD 81.
Zur Verweilung des Sterns hinter dem Mond 54'. 11''. dieſe
addiret zur Zeit der Bedekung des Sterns 58. 54. ſo kommt
die Zeit, da der Stern aus dem Mond getretten um 10.U.53'. 5''.
Nach der Beobachtung 10. 54. 5.
Die Differenz 1'. 0''.

§. 42. Oder

Auf eine andere Art.

§. 42. Oder aber füget die Weite des Sterns, die ihr nach der Emerſion gemeſſen, vom nächſten Mondrande, zu dem Diameter des Monds; ſubtrahirt auch die Zeit der Bedekung, von der Zeit der gedachten Weite des Monds und des Sterns, da nemlich die zur Erfindung dieſer Weite gehörige Diſtanz beobachtet worden und ſprechet: Wie die Summe der erſtberührten Weite und des Diameters des Monds, zur Differenz der verlangten Zeit: alſo verhält ſich der Diameter des Monds, zur Verweilung des Sterns hinter dem Mond; die zur Zeit der Bedekung addirt, das wahre Moment der Entdekung am allernächſten giebt.

Als: in unſerm Fall, war bei der 11. Beobachtung die Weite des Sterns N von dem nächſten Mondrande C. 13. Theile darzu addiret.
CD. 81. den Diameter des Monds wird ND 49. Theile.
Subtrahiret von der Zeit der 11. Beobachtung N. 11.U.4′. 6″.
die Zeit der Bedekung D. 9. 58. 54. und ſprecht.
wie ND. 94. Theile zu 1. 5. 12. alſo CD 81.
Theile zur Verweilung des Sterns hinter dem Mond 0. 56. 11. addirt
die Zeit der Bedekung 9. 58. 54. wird
die Zeit der Emerſion 10. 55. 5. die nach der
Beobachtung 10. 54. 5. geweſen.
Die Differenz 0. 1. 0. Die Urſache, warum der Kalkul, nicht mit der Beobachtung zuſammen trift, rühret unter andern auch daher, weil man voraûsſezet, als ob der Mond ſtets eine gleiche Bewegung: und weil man auch ſonſten nur mechaniſch verfahren hat. Unterdeſſen gehet die Differenz noch wol mit, und bezeuget genugſam, was der Herr Kirch ſeiner rühmlichen Gewohnheit nach, bei dieſer Beobachtung vor einen Fleiß, in Meſſung der Diſtanzen angewendet.

§. 43. Habt ihr die Bedekung nicht beobachten können, ſo läſſet ſich deſſen Moment aus der Zeit der Emerſion und der Diſtanzen, nach erſterwehnter Methode ebenmäßig erfinden; welches verhoffentlich keiner weitern Erklärung, wird vonnöthen haben.

Wozu die Beobacht der Bedekungen nuzen.

§. 44. Was den Nuzen ſolcher Beobachtungen anbelanget, iſt es eine ausgemachte Sache, daß ſie zur Verbeſſerung der Mondsbewegung, welche faſt unter allen Himmelskörpern, den Aſtronomen bißhero die meiſte Mühe gemacht, gar ein merkliches beiträgt. Denn wenn man die Beobachtungen gegen die Rechnungen hält, (beſiehe §. 15. und folg. Kap. 16.) und die Differenz zwiſchen beiden auf das genaueſte unterſuchet, ſo wird ſich deutlich zeigen, worinnen die Mondsbewegung zu verbeſſern iſt.

§. 45. Der andere Hauptnuzen gründet ſich darauf, daß man aus ſolchen Beobachtungen, wenn ſie mit gehörigen Fleiß verrichtet worden, die Differenzen der Meridiane und die Längen der Oerter, zum großen Vortheil, der Geographie und Schiffahrt herleiten kann. Die Methode beides zu finden, iſt in den Memoires de l'Academie Royale des Sciences Ao. 1705. pag. 225. & ſeqq. enthalten; woſelbſten davon nachzuſchlagen, wenn

wenn man die Beobachtungen verſchiedener Oerter in der Ausübung anwenden will.

§. 46. Es dienen endlich dieſe Beobachtungen auch einiger maſſen zur Entſcheidung der Frage: ob der Mond eine Atmoſphäre habe? Das iſt: Ob der Mondskörper, wie unſere Erdkugel, mit einer Luft umgeben ſei? Hugen in ſeinem Coſmotheoros pag. 115. oder pag. 82. der deutſchen Ausgabe Dechales in ſeinem Mund. Mathemat. Tom. 4. pag. 409. Tacquet in ſeiner Aſtronomia Lib. 8. pag. 341. Eimmart in ſeiner Ichnographia Solis, pag. 17. und mehr andere, wollen dergleichen Atmoſphäre nicht zugeben; hingegen Kepler in ſeiner Aſtronomia optica pag. mihi. 302. in dem Epitome Aſtronomiæ Copernicanæ Part. I. pag. 57. & Part. VI. pag. 893. desgleichen in ſeinem Tract. de nova Stella Serpentarii pag. 115. & ſeqq. in der Præfat. Ephemeridum. pag. 9. Longomontan Lib. 1. Theoric. cap. IV. von Rheita Lib. 4. cap. 2. memb. 10. Radii Sydero Myſtic. Deßgleichen Hevel pag. 362. & ſeqq. Selenographiæ. (vergleichet damit die Roſam Vrſinam des Scheiners pag. 740.) und Herr Fontanelle in den Entretiens ſur la pluralité des mondes. pag. mihi. 54. &c. erweiſen aus den Sonnen- und Mondfinſterniſſen, und aus andern Umſtänden, daß der Mond eine Atmoſphäre haben müſſe.

Ob der Mond eine Dunſtkreiß habe.

§. 47. Wie aber aus den Bedekungen dieſer Streit einiger maſſen zu beurtheilen, ſolches beruhet darauf, ob die Planeten und Firſterne, ehe ſie von dem Monde völlig bedeket werden, oder wenn ſie vor der Bedekung und nach der Entdekung, ſehr nahe an dem Limbus des Monds ſtehen, ob ſie, ſpreche ich, alsdenn ihre runde Figur in eine länglichte verändern: als welches ein klarer Beweis von der Atmoſphäre des Monds iſt. Caßini (beſiehe Memoires de l'Academie Royale des Sciences de l'année 1706. pag. 327.) hat ſolches an dem Saturn, Jupiter und an den Firſternen, ſo wohl auf der erleuchteten als finſtern Seiten des Mondes oft bemerket: hingegen aber auch zu andern Zeiten nicht wahrgenommen. (Beſiehe Hiſtoire de l'Acad. Royal. des Sciens A. 1699. p. 96.) Ich meines Ortes habe ſchon zu verſchiedenen malen durch ein 11. ſchuhiges Seherohr, um den öſtlichen Rand des Monds, oder vielmehr um den Punkt Zenith, oder vielmehr in einer rechten Lage um Nadir herum, einen ſubtilen blaſſen Schein erbliket, welcher ſonder Zweifel von der Atmoſphäre des Monds hergerühret; indem ich genugſam überzeuget, und aus genauer Unterſuchung befunden, daß ſolcher Schein, kein Irrthum des Geſichts oder optiſcher Betrug geweſen, noch weniger den Gläſern des Seherohrs zuzuſchreiben; zumal da gedachter Schein nicht beſtändig von mir geſehen worden. Faſt eben dergleichen, aber in dem Monde ſelber, hat Anno 1659. den 27. Merz um 8. Uhr, Bullialb beobachtet, wie aus ſeinem Briefe an Hevel in deſſen Cometographia pag. 367. zu leſen: und Möſtlin hat Anno 1605. am Palmſonntage zu Nachts, in dem Monde gar regnen ſehen; welches leztere aber gewißlich nur eine Einbildung geweſen iſt, weil er ſolches noch darzu ohne Fernggläſer beobachtet hat.

Entſcheidung dieſer Meinunge.

Des Autors Beobacht.

Die zweite Abtheilung.

Aus den beobachteten Diſtanzen zweier Planeten, oder eines Planeten von einem Fixſtern, die Zeit zu erfahren, wenn ſie am nächſten beiſammen geweſen, und wie weit ihre Mittelpunkte in der nächſten Zuſammenkunft von einander entfernet geblieben; damit man die Beobachtung mit der Rechnung vergleichen, und ihre Bewegung einiger maſſen dadurch verbeſſern kann.

§. 48. Dieweil die Planeten öfter unter ſich, und vielfältig mit den Fixſternen, nahe Zuſammenkünfte halten: ſo treibet mich mein Wolmeinen gegen die Liebhaber der Aſtronomie dahin, daß ich ſie lehre, wie die Zeit ihrer nächſten Zuſammenkunſt, und der Bogen zwiſchen den Mittelpunkten, oder die Diſtanz der Breiten zu berechnen iſt.

§. 49. Die Art des Kalkuls habe ich ſelber erdacht: und ich vernahm nach der Hand, von dem iungen Herrn Kirchen in Berlin, daß ſie ſein Seel. Herr Vater auch gebrauchet: dahero ich um ſo viel weniger Bedenken trage, die Beſchreibung davon, in möglichſter Deutlichkeit hieher zu ſezen. Ich war zwar Willens, ſolches erſt zu Ende des folgenden Kapitels zu thun; weil ich aber allda etwas anders anzuhängen gehabt: als gedachte es gleich hier beizufügen.

Die Erforderniſſe zu dieſer Rechnung.

§. 50. Meſſet nach dem §. 8. Kap. 10. mit dem Mikrometer die Diſtanz zweier Planeten, ein oder mehr Tage, wenn ſie zuſammen, und wieder von einander rüken, welches den Augenſchein nach, leicht zu beurtheilen. Bemerket auch allezeit bei ieder Beobachtung, die Zeit der Perpendikeluhr, die gehöriger maſſen zu verbeſſern iſt: ſo habt ihr die erforderende Hauptſtüke, woraus die Zeit der nächſten Zuſammenkunft, und der Bogen zwiſchen den Mittelpunkten zweier Planeten zu finden.

§. 51. Habt ihr zu ungleichen Stunden beobachtet: müſſet ihr unterſuchen, was vor ein Zeitzwiſchenraum, zwiſchen der Zeit der Beobachtung, da die Planeten am nächſten beiſammen geweſen: und zwiſchen der Zeit der Beobachtung verſtoſſen, da die Planeten ſchon wieder weiter als das vorige mal, von einander geſtanden.

§. 52. Suchet der Planeten ihre tägliche Bewegung aus den Ephemeriden, inmaſſen dieſelbigen, oder die Theoretiſchen Tafeln, daraus ſie berechnet, ſchon ſo richtig, daß man ſich vor keinen Fehler dabei fürchten darf. Damit ihr aber ſolchen deſto näher, und zwar in den Sekunden erlanget: ſo ſubtrahiret die Länge der Planeten einige Tage vor oder nach der Zuſammenkunft, von der Länge des Tages der Zuſammenkunft oder umgewandt. Den Reſt theilet mit dem Zwiſchenraum der Tage: ſo giebt das Produkt die tägliche Bewegung der Planeten, die man beobachtet hat.

§. 53. Sub-

§. 53. Subtrahiret hierauf, die tägliche Bewegung eines Planeten von dem andern: ſo bekommt ihr die tägliche Bewegung des einen Planeten von dem andern.

§. 54. Wäre aber der eine Planet rechtläufig, (directus) der andere rukgängig, (retrogradus) ſo muß man beide Bewegungen addiren.

§. 55. Iſt der Zeitzwiſchenraum, zwiſchen den 2. lezten Beobachtungen (nach §. 51.) iuſt 24. Stunden: ſo behaltet die tägliche Bewegung eines Planeten von dem andern (nach §. 53. und 54.) beträgt es aber mehr oder weniger: müſt ihr erforſchen, wie viel dieſe Bewegung auf ſolche Zeit ausmacht. Ihr ſprechet nemlich: 24. Stunden geben die tägliche Bewegung eines Planeten von dem andern; was giebt das erwehnte Intervallum der Zeit? das Produkt, iſt die Bewegung desienigen Planeten, der die gröſte tägliche Bewegung, von der erſten biß zur andern Beobachtung, vor und nach der nächſten Zuſammenkunft.

§. 56. Dieweil die Frage hieraus mechaniſch und trigonometriſch zu haben: ſo will ich erſtlich lehren: **Wie die Zeit der nächſten Zuſammenkunft und der Bogen zwiſchen den Mittelpunkten, oder die Differenz der Breite zweier Planeten mechaniſch zu finden iſt.**

§. 57. Nehmet auf einer richtigen, und ie genauer ie beſſer abgetheilten Skala, mit einem Zirkel ſo viele Theile, als die Bewegung desienigen Planeten (nach §. 55.) der die gröſte tägliche Bewegung, von der erſten biß zur andern Beobachtung, nemlich vor und nach der nächſten Zuſammenkunft beträgt: und ſezet ſie auf die Linie AC. Nehmet auch die gemeſſenen Diſtanzen vor der Zuſammenkunft, auf eben dieſer Skala; ſtellet den einen Fuß des Zirkels in A, und reiſſet oberſich, wenn die Breite des Planeten nördlich, und unterſich, wenn ſie ſüdlich, einen Bogen. Mit der andern Diſtanz nach der Zuſammenkunft, thut eben dergleichen aus C: ſo berühren beide Bögen einander in B. ziehet CB und AC zuſammen: ſo ſtellet der Triangel ABC die Planeten vor, wie ſie vor und nach der nächſten Zuſammenkunft, an dem Himmel geſtanden. *Mechaniſche Operation. Beſiehe die 62ſte Figur. De Stand der Planetē vor u. nach ihrer Zuſamenkunft fürzuſtellen.*

§. 58. Laſſet hierauf aus B, eine Perpendikularlinie BE auf AC herunter fallen, das iſt: durchſchneidet aus B mit einer beliebigen Weite, die Linie AC in G und M; aus G und M. reiſſet wieder 2. Bögen, die ſich in F berühren, ziehet BF zuſammen: ſo iſt BE die Perpendikularlinie. *Beſiehe die 62ſte Figur*

§. 59. Weil demnach der eine Planet vor der Zuſammenkunft in A, nach derſelben in C, und zur Zeit der nächſten Zuſammenkunft in E geſtanden: als traget die Weite EB auf euere Skala: ſo wiſſet ihr die Diſtanz der Mittelpunkte, oder die Differenz der Breiten, der zwei Planeten in dem Moment der nächſten Zuſammenkunft E. *Die Diſtanz der Mittelp. zu finden.*

§. 60. Sehet alsdenn, wie viel Theile die Weite AE auf euerer Skala beträgt, und ſprechet: die Bewegung desienigen Planeten (nach §. 55.) der die gröſte tägliche Bewegung, von der erſten A, biß zur andern Beobachtung C, giebt das Intervallum der Zeit (nach §. 51.) der 2. Beobach-

 tung,

tung, was geben die Theile AE als die Bewegung von der erſten Beobachtung A, biß zur nächſten Zuſammenkunft E? die Zeit, ſo durch das Produkt heraus kommt, addirt zur Zeit der erſten Beobachtung A, nemlich vor der Zuſammenkunft: ſo giebt die Summe die Zeit, da die Planeten am nächſten beiſammen geweſen.

Die Zeit der nächſten ſichtbaren Zuſammenkunft zu finden.

§. 61. Oder reduciret auf eben dieſe Art, die Diſtanz EC in Zeit, und nehmet ſie von der Zeit der lezten, oder nächſten Beobachtung nach der Zuſammenkunft: ſo reſtiret die Zeit der nächſten Zuſammenkunft.

§. 62. Wir wollen die Sache, durch ein Exempel erläutern. Der Königliche Preußiſche Aſtronom, Herr Gottfried Kirch, hat Anno 1703. den 23. Maii zu Berlin, Nachts um 9. Uhr, 59. Minuten, die Diſtanz ♂ und ♀ durch ein Mikrometer eines 7. ſchuhigen Seherohrs 42'. 24''. AB und den 25. Maii Nachts um 9. U. 27'. eben dieſe Diſtanz 40'. 43''. CB. gemeſſen. Fragt ſichs nun, wenn die nächſte Zuſammenkunft, dieſer zween Planeten in Berlin geweſen, und wie weit ſie in der nächſten Zuſammenkunft EB, von einander entfernet geblieben?

Aus den Ephem. des Mezzavac. war den 23. Maii die Länge der ♀ 29°. 40'. ♊
den 29. Maii die Länge der ♀ 6. 53. ♋
ſubtrahirt, wird die Bewegung der ♀ von 6. Tagen 7. 13. theilet
ihn mit 6. Tagen, wird die tägliche Bewegung der ♀ 1. 20. 10''.
den 23. Maii die Länge des ♂ 0. 15. ♋
den 29. Maii die Länge des ♂ 4. 8. ♋
ſubtrahirt, wird die Bewegung des ♂ von 6. Tagen 3. 53. und
mit 6. Tagen divid. die tägliche Bewegung des ♂ 38. 50''.
dieſen nehmet von der täglichen Bewegung der ♀ 1. 12. 10.
bleibt die tägliche Bewegung (nach §. 53.) der ♀ von dem ♂ 0. 33. 20.
Die 1. Beob. vor der Zuſammenk. den 23. Maii um 9. U. 59'. Nachmit. dieſe
nehmet von 24. 0. bleiben biß
zum Mittag des 24. Maii 14. 1. addirt
die Zeit der 2. Beob. den 25. Maii 9. 27. Nachmit. wird
das Intervallum der Zeit 47. 28. zwiſchen den 2. Beob.
Nun ſagt: 24. St. geben die Bewegung der ♀ von dem ♂ 33'. 20''. was giebt
das Intervallum der Zeit 47. U. 28?
das Produkt 65. 56. iſt die Bewegung der ♀ von dem ♂ von der erſten biß zur 2. Beobachtung.

Beſiehe die 62ſte Figur

Traget demnach dieſe Bewegung von der Skala aus A nach C; deßgleichen die erſte Diſtanz, weil die Breite des Planeten nördlich iſt von A nach B, und die andern von C nach B: ſo kriegt ihr den ebenen ſchiefwinklichten Triangel ABC; worinnen B der Ort des Mars, den man ſich gleichſam ſtillſtehend einbildet, weil ſeine tägliche Bewegung, von der täglichen Bewegung der ♀ abgezogen. Weil nun die Perpendikularlinie EB auf der Skala 25'. 21''. giebt: ſo iſt ſelbiges die Diſtanz der Mittelpunkte, oder die Differenz der Breiten, zur Zeit der nächſten Zuſammenkunft in Berlin.

Wenn

Wenn ihr iezt die Weite AE auf die Skala traget, werdet ihr finden, daß ſie 34. Theile oder Minuten, ſprechet derohalben:

die Beweg. ♀ vom ♂ 65′. 56″. AC giebt das Int. der Zeit	47.	11.	28′. was giebt
AE 34′. das Produkt	24.	28.	38″. addirt
zur Zeit der erſten Beobachtung den 23. Maii	9.	59.	0. von
der Summe	34.	27.	38. weil ſie
über 24. Stund, nehmet	24.	0.	0. bleibt die
Zeit der nächſten Zuſammenkunft	10.	27,	38. den 24.
Maii Nachmittage.			
Oder nach den §. 61. weil E C 31′. 56″. ſo nehmet von	9.	27.	0. der Zeit
der lezten Beobachtung, worzu ihr	24.	0.	0. addirt,
und alſo von	33.	27.	0. die Zeit
die Weite EC	22.	59.	22. bleibt
ebenfalls die Zeit der nächſten Zuſammenkunft	10.	27.	38. den 24.
Maii Nachmittage.			

§. 63. Damit ihr aber in der Mechaniſchen Operation, nicht einen Fehler befürchten dürftet: ſo will ich auch weiſen, wie die Zeit der nächſten Zuſammenkunft zweier Planeten, und ihre Diſtanz der Mittelpunkte trigonometriſch zu berechnen iſt.

§. 64. Die Ausübung gründet ſich auf die 3. Aufgabe des Placcens der Ausgabe in Folio, de dimenſione triangulorum planorum obliquangulorum pag. 13. Denn ihr müſſet gleich anfänglich wiſſen, daß es zwar am Himmel, keine ebenen Triangel giebt, indem man daſelbſt mit Zirkeln, und nicht mit geraden Linien zu thun; wenn aber die Seiten ſo klein, daß ſie nur aus Minuten und Sekunden beſtehen: ſo traktiret man ſie wie ebene Triangel, ohne daß man dabei einen Fehler befürchten darf. Trigonometriſche Operation.

§. 65. Da euch nun in dem ſchiefwinklichten Triangel ABC. die drei Seiten bekannt: ſo ſuchet die Weite AE und EC folgender geſtalt: wie ſich verhält der Logarithmus (§. 39. N. I. und II. Kap. 15.) der Bewegung des einen Planeten vom andern AC (§. 53.) zum Logarithmus der Summe der Diſtanzen AB und CB (nach §. 62.) alſo verhält ſich der Logarithmus der Differenz dieſer 2. Diſtanzen, zum Logarithmus der Weite AD. Nehmet hernach AD von AC bleibt die Differenz zwiſchen AD und AC, davon die Hälfte CE oder DE, ſubtrahiret ſolche Hälfte von AC: ſo reſtiret AE; aus welcher ihr die Zeit, wie im §. 60. oder aus EC wie im §. 61. findet. Beſehe die 62ſte Figur. Die Zeit der nächſten Zuſamenkunft zu finden.

Die Bewegung der ♀ vom ♂ AC 65′. 56″. oder 3956″. der Logar. 35972562.
AB 42. 24.
BC 40. 43.
Die Summe AB und BC 83. 7. oder 4987. der Logar. 36978393.
Die Differenz AB und BC 1. 41. oder 101. der Logar. 20043213.
der Logarithmus 21049044.
der giebt 127″.

 oder

Beſiehe die 62ſte Figur

oder AD 2′. 7″.
dieſes nehmet von AC 65. 56. bleibt
die Differenz AD und AC 63. 49.
die Hälfte iſt CE oder DE. 31. 54. dieſe ziehet ab von AC 65. 66. reſtiret
AE. 34. 2. welche
aus dem §. 60. die Zeit 24. U. 30′. 4″.
und wenn man die Zeit der 1. Beobachtung 9. 59. 0. addirt,
die Zeit der nächſten Zuſammenkunft den 24. Maii 10. 29. 4.
Nachm. giebt. Der Herr Kirch hat in ſeinem Kalender 10. 13. 0. ohne daß ich errathen kann, wo dieſe Differenz herrühret, ob es entweder ein Drukfehler, oder ob er ſich im Kalkul geirret habe, denn irren iſt menſchlich, abſonderlich in Aſtronomiſchen Rechnungen.

Die Diſtanz der Mittelp. zu finden.

§. 66. Die Diſtanz der Mittelpunkte oder die Differenz der Breiten EB, wird trigonometriſch alſo gefunden: Addirt, nach Vlacquens 5. Aufgabe der Ausgabe in Folio de triang. rectang. planis, der Seite AB und der aus §. 65. gefundenen Seite AE ihren Logarithmus, zum Logarithmus ihrer Differenz: ſo giebt die halbe Summe der Logarithmen die Diſtanz der Mittelpunkte EB, welche ihr auch erlanget, wenn ihr gleichermaſſen mit BC und EC alſo verfahret.

Beſiehe die 62ſte Figur

AB 42′. 24″. oder 2544″.
AE 34. 2. oder 2042.
die Summe AB und AE. 4586. der Logarithmus 36614340.
die Differenz AB und AC 502. der Logarithmus 27007037.
die Summe der Logarithmen 63621377.
die Hälfte 31810688.
giebt 1518″. oder
die Diſtanz der Mittelpunkte EB 25′. 18″.
Herr Kirch hat 25. 16.

§. 67. Es unterſcheidet ſich zwar die trigonometriſche Zeit von der mechaniſchen um 1′. 26″. allein der Unterſchied hat wenig zu bedeuten. Unterdeſſen iſt doch die trigonometriſche richtiger, weil man mit dem Zirkel leichtlich irren kann.

Ein Exempel einer Zuſamenkunft eines Planetens u. Fixſterns

Wir wollen noch ein Exempel einer Zuſammenkunft eines Planetens und Fixſterns geben.

§. 68. Anno 1713. den 6. Junii um 9. Uhr 52. Min. hat der iunge Herr Kirch allhier in Nürnberg, die Diſtanz des ♂ von einem Stern des mittägigen Flügels des ♍, den Baier mit β bemerkt, AB 15′. 36″. und den 7. Junii um 8. Uhr 56. Min. Nachm. 7. Min. 12. Sek. gemeſſen. Iſt die Frage, wenn ♂ am nächſten bei β des ♍ geſtanden, und wie viel ihre Diſtanz der Mittelpunkte BE geweſen?

Beſiehe die 63ſte Figur

Nach den Ephem. des Mezzavacchi war d. 4. Jun. der Ort des ♂ 21°. 57′. 0″. ♍
den 7. Jun. der Ort des ♂ 23. 6. 0. wird

die

die Bewegung des ♂ in 3. Tagen 1°. 9′. 0″. und
die tägliche Bewegung des ♂ 0. 23. 0.
die erſte Beobachtung geſchahe den 6. Junii um 9. U. 52. 0. Nachm.
die Zeit nehmet vom Mittage den 7. Junii 24. 0. 0. bleiben
von der erſten Beob. biß zum Mittage des 7. Junii 14. 8. 0. darzu die
Zeit der andern Beobachtung den 7. Junii 8. 56. 0. wird das
Intervallum der Zeit zwiſchen den zwei Beobachtungen 23. 4. 0. da nun in
24. St. die Bewegung des ♂ 23′. wie viel beträgt er in 23. 4. 0.?
das Produkt 22′. 6″. iſt AC.

Anmerkung. Weil die tägliche Bewegung der Fixſterne unmerklich iſt, indem ſie täglich etwann 8‴. beträgt: ſo braucht man hier nur ſchlechter Dinge, die ſtündliche der Planeten.

Da nun in dem Triangel ABC, die Seite AC 22′. 6″. die Seite AB die erſte Diſtanz 15′. 36″. und die Seite BC 7′. 12″. die andere Beobachtung: ſo wird (nach den §. 95.) die Weite AE 15′. 23″. dieſer gehören (nach §. 60.) Beſiehe die 63ſte Figur

16. U. 3′. 22″. darzu
9. 52. 0. die Zeit der erſten Beobachtung
kommen 25. 55. 22. davon nehmet
einen Tag 24. 0. 0. bleiben
1. 55. 22. die Zeit der beobachten oder ſichtbaren Zuſammenkunft des ♂ und β des ♍ den 7. Jun. Nachmittage.

Aus der Seite AB und AE wird nach den §. 66. die Diſtanz der Mittelpunkte BE 2′. 35″. das iſt, weil ♂ E wie aus den Ephemeriden erhellet, eine größere mitternächtige Breite, als der Stern B gehabt; ſo iſt er in der nächſten Zuſammenkunft, um 2′. 35″. und alſo ſehr nahe über dem Stern vorbeigegangen.

Die dritte Abtheilung.

Wie die Zuſammenkünfte der Planeten unter ſich und mit den Fixſternen, aus den Ephemeriden zu berechnen, und mit der Beobachtung zu vergleichen.

§. 69. Damit ihr aber auch wiſſet, wie ſolche Beobachtungen zur Verbeſſerung der theoretiſchen Tafeln, und zur Vergleichung mit dem Kalkul anzuwenden: ſo muß ich euch lehren, wie die Zuſammenkünfte der Planeten unter ſich und mit den Fixſternen, das iſt: die Zeit ihrer nächſten Zuſammenkunft und die Diſtanz der Mittelpunkte oder die Differenz der Breiten, aus den Ephemeriden zu berechnen ſein. Die Zuſammenkunft der Planet. unter ſich und mit den Fixſternen zu berechne.

§. 70. Wenn ihr in den Ephemeriden ſehet, daß an einem Tage 2. Planeten die zuſammen rufen, faſt einerlei Länge und Breite haben: ſo ſubtrahiret ihre Längen, damit ihr die Differenz bekommet. Suchet hernach (nach

§. 52.)

§. 53.) die tägliche Bewegung der Länge eines Planeten vom andern: und ſprechet hernach: wie ſich verhält die tägliche Bewegung der Länge eines Planeten vom andern, zu 24. Stunden, alſo verhält ſich die Differenz der Längen, zur Zeit der nächſten Zuſammenkunft dieſer zweien Planeten; welches Moment von der mittlern Zeit zu verſtehen, als auf welche die Bewegung der Planeten in den Ephemeriden berechnet wird. Wenn ihr derohalben die wahre Zeit haben wollet, dürft ihr nur auf die mittlere Zeit, nach der 64. Aufgabe den Ort der Sonne, und durch ſelbigen nach der 56. Aufgabe die Abgleichung der Zeit ſuchen, und ſie nach der 60. Aufgabe unter dem gegenſeitigen Titel, der mittlern Zeit appliciren: ſo kriegt ihr die wahre Zeit, die man bei den Beobachtungen zu gebrauchen pfleget.

Welches die mittlere und wahre Zeit der Zuſamenkunft

Zu einem Exempel, wollen wir die Zuſammenkunft des ♂ und der ♀ nach §. 62. erwählen. Wenn ihr nemlich Anno 1703. im Maii in die Ephemeriden ſehet, worzu ich hier des Mezzavacchi ſeine gebrauche, ſo findet ihr den 23. Maii die ♀ im 29°. 40′. ♊ und den ♂ im 0°. 15′. ♋, und ihr erkennet zugleich aus den vorhergehenden und nachfolgenden Tage, daß damal beide zuſammenrükende Planeten, faſt einerlei Länge gehabt. Wenn ihr nun die Länge der ♀ den 23. Maii 29°. 40′. ♊ von der Länge des ♂ den 23. Maii 0°. 15′. ♋ abziehet, bleibt ihre Differenz der Länge 0°. 35′. Da nun nach §. 52. und 62. die tägliche Bewegung der ♀ 1°. 20′. 10″. deßgleichen die tägliche Bewegung des ♂ 38′. 20″. Die tägliche Bewegung der Länge der ♀ vom ♂ aber 0°. 33′. 20″. ſo ſprechet:

Wie ſich verhält die tägliche Bewegung der ♀ vom ♂ 0°. 33′. 20″. zu 24. Stunden: alſo verhält ſich die Differenz der Länge 0°. 35′. zur mittlern Zeit der Zuſammenkunft des ♂ und der ♀ 25. U. 12′. 0″. den 23. Maii Nachmittage; welche Zeit von demienigen Tage gezehlet wird, woran die Länge des Planeten von dem andern abgezogen worden: oder woran der eine Planet den andern, in Anſehung der Zeichen des Thierkreiſes noch nicht erreichet hat.

Dieweil hier 25. Stunden 12′. 0″. mehr als einen Tag betragen,
ſo nehmet davon 24. Stunden 0. 0. oder den ganzen Tag des 23. Junii
bleiben 1. Stunde 12. 0. die Zeit der nächſten ☌ der ♀ und des ♂ den 24. Maii Nachmit. Addirt 3. 49. ohngefehr. Die Abgleich. der abgezogenen Zeit wird die ☌ d. ♀ u. d. ♂ um 1. U. 15. 49. der wahren Zeit, den 24. Maii Nachmittage; nehmet ſie von der Zeit der
Beobachtung 10. Uhr. 27′. 38″. (nach §. 62.) ſo zeigt
die Diſtanz 9. Stunden 11. 49. hat ſich demnach dieſe ☌ des ♂ u. der ♀ nach der Beobacht. um 9. Uhr 11. 49. ſpäter am Himmel ereignet, als ſie die Rechnung aus den Ephemeriden des Mezzavacchi gegeben: und Herr Kirch meldet, daß ſie auch nach den Rudolphiniſchen Tafeln faſt um 9. Stunden ſpäter geſchehen, als ſie zu Berlin beobachtet worden: Wobei zu merken, daß ich hier die Bewegung der ♀ und des ♂ unter dem Bononiſchen Meridiane behalten, weil ich keine Zeit, zur nähern Rechnung übrig gehabt.

Die Rechn. mit der Beobachtung zu vergleichen.

§. 71. Wie

§. 71. Wie ihr dieſe Zuſammenkunft der ♀ und des ♂ berechnet, ſo verfahret ihr auch in allen übrigen. Nur muß ich erinnern, daß bei dieſer Methode, die Zuſammenkünfte des Monds mit den Planeten, nicht ſo genau herauskommen, als es billich ſein ſollte, weil die Bewegung des Monds täglich einer gar zu merklichen Veränderung unterworfen; woraus aber gleichwol, bei der Materie des 16. Kapitels, ein ſchlechter Fehler zu gewarten: und will ich zugleich hier rathen, daß man zuvor die wahre Zeit der Zuſammenkünfte des Mondes und der Fixſterne, nach erſt beſchriebener Art ſuche, wenn man nach den 16. Kapitel die Bedekungen oder Durchgänge berechnen will, weil in dem aſtronomiſchen Kalender des Herrn M. Gauppens, manchmal ein Drukfehler eingeſchlichen.

Was vo der Zuſma menk. des Monds zu merken.

§. 72. Wollt ihr die Zeit der Zuſammenkunft eines Planeten, mit einem Fixſtern berechnen: ſo gebrauchet ihr nur blos die tägliche Bewegung des Planeten und keine andere. Denn die tägliche Bewegung der Fixſterne beſtehet nur in etlichen Terzen. Uebrigens verfahret ihr, wie zuvor.

Die Zuſam menk. der Planet. und Fixſterne zu berechnē

Als: Wenn hat Anno 1713. im Junio der ♂ die Zuſammenkunft mit β ♍ (Beſiehe §. 68.) in Nürnberg gehalten?

Den 6. Junii iſt die Länge des ♂ 22°. 43′. 0″. ♍ dieſe von
der Länge β ♍ 22. 4. 41. nach Catalogo fixar. des
Hevels, bleibt die Differenz der Längen 0. 21. 41.
Da nun nach §. 68. die tägliche Bewegung des ♂ 23′. iſt: ſo ſprechet:
die tägliche Bewegung des ♂ 23′. giebt 24. Stunden: was giebt die Differenz
der Länge 21′. 41″.? Das Produkt iſt 22. U. 37′. 34″, Die mittlere Zeit der
Zuſammenk. den 6. Jun. Nachm. Addirt 2. 6. die Abgleichung der ab-
gezogenen Zeit wird 22. 39. 40. die wahre Zeit der Zu-
ſammenkunft des ♂ und β ♍.
Nach der Beobachtung aus §. 68. 1. 55. 22. den 7. Jun. Nachmit.
Mithin die Differenz 3. 15. 42. Und um ſo viel hat die
Rechnung die Zuſammenkunft zu bald gegeben. Es iſt aber der Ort des ♂ wieder um dem Bononienſichen Meridian zu verſtehen, und die Abgleichung der Zeit habe auch nur überhaupts genommen. Wer ſolche Zuſammenkunft nachrechnet, kann ſchon genauer ſein; genug daß er die Art zu verfahren weiß.

§. 73. Die Diſtanz der Mittelpunkte bei einer Zuſammenkunft, wird alſo erforſchet: Suchet auf die gefundene wahre Zeit der Zuſammenkunft nach §. 4. der 64. Aufgabe die Breite der Planeten, welche bei den Fixſternen unveränderlich. Ziehet hernach die Breiten der 2. Planeten oder eines Planeten, von der Breite des Fixſternes ab: ſo bleibt die Differenz der Breiten oder die Diſtanz der Mittelpunkte, und ihr könnt ſehen, wie weit ein Stern vom andern in der nächſten Zuſammenkunft gegen Mittag oder Mitternacht abſtehet.

Als: im §. 70. iſt den 24. Maii im Mittage die abſteigende nördliche Breite
der ♀ 1°. 26′. 48″.
und um 1. U. 59′. 49″. Nachmittag. e 1. 26. 53.

den 24. Maii im Mittage die nördliche Breite des ♂	1°.	2′.	37″.
und um 1. U. 59′. 49″. Nachmittage.	1.	2.	37.
Subtrahirt das wenigſte vom meiſten, wird die Diſt. der Mittelp.	0.	24.	16.
Nach der Beobachtung aus §. 66.		25.	18.
die Differenz		1.	2.

Iſt alſo in der Zuſammenkunft die ♀ unter dem ♂ nach der Rechnung um 24′. 16″. gegen Mittage weggegangen.

Alſo auch im §. 68.

Den 6. Jun. iſt zur Zeit der Zuſammenk. die abſteigende nördliche Breite des ♂	0°.	44′.	31″.
nach des Hevels Catalogo fixarum, die nördliche Breite des β ♍	0.	41.	0.
ſubtr. wird die Diſtanz der Mittelpunkte		3.	31.
Nach der Beobachtung		2.	35.
die Differenz		0.	56.

Iſt demnach, vermög der Rechnung der ♂ von β ♍, in der nächſten Zuſammenkunft um 3′. 31″. gegen Norden, entfernet geblieben.

Nothwendigkeit der Beobachtungen.

§. 74. Suchet ihr auf die aus der Beobachtung erlangte Zeit, die Länge und Breite des Planeten und Sterns, und haltet ſie gegeneinander, ſo könnt ihr wiſſen, welches die eigentliche Länge und Breite ſein ſollte, und um wie viel ſeine Bewegung der Länge und Breite aus den Tafeln, vom Himmel abweichet. Da ſichs denn zeigen wird, daß die Bewegung der Planeten noch einer ziemlichen Verbeſſerung bedarf, die einig und allein durch Beihülfe der Beobachtungen zu erlangen. Dahero man wol Urſache hat, allen erſinnlichen Fleiß, mit guten Inſtrumenten anzuwenden, damit man die theoretiſchen Tafeln zu immer größern Vollkommenheit bringen kann.

Das funfzehente Kapitel.

Wie man ſich im Beobachten zu verhalten, wenn der Mond, nahe bei einem Planeten oder Fixſtern vorbeigehet: und was aus ſolchen Beobachtungen herzuleiten iſt.

§. 1.

Wir handeln hier von einer Art der Beobachtung, die ſich das Jahr über, ſehr oft an dem Himmel ereignen; weil ſie nun zur Verbeſſerung der Bewegung des Monds füglich anzuwenden: ſo will ich euch hierzu mit dem benöthigten Unterricht, an die Hand gehen.

Die

Die erſte Abtheilung.

Wie die Tranſitus des Monds von den Planeten und Fixſternen zu beobachten: und wie die Beobachtung, in einem Entwurf fürzuſtellen.

§. 2. Wenn ihr aus der Rechnung (aus Kap. 16.) oder den Ephemeriden und Kalendern wiſſet, daß der Mond, bei einem Stern oder Planeten vorbeigehen ſoll: ſo reiſſet auf die Zeit der Zuſammenkunft, in dem Entwurf des Monds (Fig. 47. oder 48.) nach den §. 27. & ſeqq. Kap. 12. den Limbus des Monds AMBN. (Figur 57.) aus dem gefundenen Mittelpunkt R; deßgleichen nach den §. 20. 21. Kap. 14. die Phaſe des Monds ACBN: ſo kriegt ihr zugleich, wenn ich mit Kepler in ſeiner Aſtronomia optica pag. m. 243. de lineis Phaſium rede, den Bogen des Koniſchen Durchſchnitts, oder die ekliptiſche Licht- und Schattenlinie ABC. *Die Erforderniſſe zu dieſen Beobachtunge*

§. 3. Hierauf reißet den gröſten Diameter, oder die Axe ARB der ekliptiſchen Licht- und Schattenlinie ACB, welches meiner Meinung nach alſo geſchiehet. Ich ſeze in der 55. Figur, es ſeie OIPS die Mondsſcheibe, GIPV, ihre Phaſe, die man gezeichnet und GVH, die ekliptiſche Licht- und Schattenlinie. Weil euch nun in dieſer Linie 3. Punkte bekannt GVH, ſo ſuchet nach den §. 33. Kap. 15. ihren Mittelpunkt K, und ziehet daraus, mit der Weite KG den Bogen NGVHM. Traget die Weite EK, von E in L, und reiſſet mit der Weite LN, oder vielmehr mit der vorigen Weite KG, den Bogen NIM: ſo berühren beede Bögen einander in N und M. Wenn ihr nun NM, durch den Mittelpunkt des Monds E, oder die Linie NOAPM zuſammen ziehet: kriegt ihr die Axe, oder den gröſten Diameter NAM, der ekliptiſchen Licht- und Schattenlinie GVH, oder die Linie OAE, welche in der 57. Figur, die Linie ARB iſt.

§. 4. Wenn ſolches geſchehen, könnt ihr zugleich wiſſen, was dieſe Axe ARB (Figur 57.) vor Fleken in ieder Halbkugel des Monds durchſchneidet, oder berühret; wie ihr denn zum Beiſpiel ſehet, daß ſie in der obern MAN einwärts gekehrt, den oberſten, oder vielmehr unterſten des Berges Libanons, den Berg Cragum und Sipylum, in der untern Halbkugel MBN aber, den Alpeniniſchen Berg und das Vorgebürg des Monds durchſtrichen: und neben dem Berg Montuniate und Liguſtino, an dem gröſſern ſchwarzen See, bei dem Hyperboreiſchen Vorgebürg herunter gegangen.

§. 5. Nehmet hierauf ein gutes Seherohr (Kap. 14. §. 5.) das ein ſubtiles Mikrometer hat, und meſſet mit möglichſten Fleiß, vor der Zuſammenkunft, auſſer dem Diameter des Monds AB, ſo viele Diſtanzen als beliebig. Das iſt: ihr meſſet wie weit der Stern von der nächſten Mondſpize A, von dem nächſten Limbus, oder von bekannten Fleken entfernet: und gebet zugleich durch Beihülfe der Schrauben des Mikrometers, oder eines im Brennpunkt des Okulars ausgeſpannten ſubtilen Fadens, genaue Achtung, mit was vor *Wie u. was vor Diſtanzen zu meſſen.*

 Fle-

Fleken die gemeſſene Diſtanz, eine gerade Linie machet: welches am beſten geſchehen kann, wenn der Mond ſchon etwas nahe bei dem Stern, und der eine Fleken nicht weit von dem Limbus, der andere aber um dem Mittelpunkt, oder doch ſonſt etwas davon entfernet ſtehet. Es dürfte auch nicht ſchaden, wenn ihr beobachtet, ob der Stern bei der gemeſſenen Diſtanz, nicht auf der andern Seiten mit gewiſſen Fleken, ebenfalls eine gerade Linie macht. Denn hierdurch iſt hernach der ſichtbare Ort des Sterns, in dem Entwurf deſto eher zu beſtimmen; zumal wenn die beiden zuſammen lauffende geraden Linien, keinen allzuſpizigen Winkel machen. Zum Exempel. In der 57. Figur, iſt der Stern F bei der 6ten Beobachtung im Seherohr zur rechten, mit dem Berg Sinai und dem Berge Porphyrites, zur linken Hand aber, mit dem unterſten Berg Libanon, mit dem Berge Sipylus, dem Vorgebürg des Monds und dem linken oder weſtlichen Rande vom gröſſern ſchwarzen See, in gerader Linie geſtanden; welche beede Linien, wenn man ſie zuſammen ziehet, ſich bei F durchſchneiden, und in F den ſichtbaren Ort des Sterns, bei der gemeſſenen Diſtanz, anzeigen.

Die nächſte Zuſammenk. zu beobachten.

§. 6. Auſſer dem bemerket ihr bei ieder Diſtanz, die Zeit der Uhr, und laſſet zu deren Verbeſſerung, einen Gehülfen die Höhe der Fixſterne nehmen. Rüket hernach der Mond ſo nahe zum Stern, daß derſelbige in F, mit dem gröſten Diameter der elliptiſchen Licht- und Schattenlinie ARB eine gerade Linie FARB machet, ſo iſt ſelbiges die nächſte Zuſammenkunft des Sterns F mit dem Mittelpunkt des Monds R. Drum meſſet die Diſtanz des Sterns F vom nächſten Moudrande A: ſo könnt ihr alsdenn die Diſtanz der Mittelpunkte deſto richtiger erlangen. Wollt ihr in eben ſelbigen Moment den Vertikal des Monds (Kap. 14. §. 16.) bemerken, und die Höhe des Monds meſſen laſſen: ſo könnt ihr die leztere etwan zur Rechnung des §. 15. & ſeqq. anwenden, wie ich im §. 34. melden werde.

§. 7. Wie ihr mit den Diſtanzen, vor der Zuſammenkunft verfahret: eben alſo beobachtet ihr nach derſelbigen, bis der Stern bei dem Monde im Seherohr nicht mehr zu ſehen iſt. Alsdenn iſt weiter nichts zu thun, als daß man etwan noch einige Höhen oder Kulminationen der Fixſterne beobachtet, und ſie zur Verbeſſerung der Uhr anwendet.

Exempel einer ſolchen Beobacht. An. 1717. den 22 Okt. zu Berlin gehalten.

§. 8. Zu beſſerer Deutlichkeit, will ich allhier die 57. Figur erörtern, welche einen Tranſitus des Monds vom Siebengeſtirn vorſtellet, wie er gleich nach obiger Bedeutung Anno 1717. den 22 Oktober Nachmittage, auf der Königlichen Sternwarte zu Berlin, von Herrn Chriſtfried Kirch, mit einem 7. ſchuhigen Seherohr, etliche Stunden lang, auf das fleißigſte beobachtet worden. Weil der Herr Beobachter mir dieſe curiöſe und gewiß mit groſſen Fleiß gehaltene Beobachtung, ausführlich mittheilte: will ich hier einen Auszug der vornehmſten Stüke machen, die ſich folgender geſtalt verhalten.

Ord-

Ordnung der Beob.	Zeit der Uhr.	Aus der Höhe verbeſſerte Zeit.	Beobachtung der Diſtanzen.	Th. des Mikrom	Inhalt der Theile des Mikrom
	U. ′ ″	U. ′ ″			′ ″
1	17.28.45	17.34.14	Der Stern L ſtunde vom weiteſten Rande des Sumpfes Maräotis.	55	21. 53
2	17.51.52	17.57.23	Der Stern K ſtunde vom weiteſten Rande des Berges Sinai.	37	14. 43
3	18. 8. 5	18.13.55	Der Stern I ſtunde vom weiteſten Rande des Sumpfes Maräotis.	46½	18. 30
4	18.17.25	18.23.19	Der Stern H machte mit dem Berg Sinai u. dem gröſten ſchwarzen See eine gerade Linie, und ſtunde vom nächſten Mondrande. T.	4½	1. 47
5	18.20. 8	18.26. 4	Der Stern G machte mit dem Berg Sinai und Aetna eine gerade Linie u. ſtunde v nächſten Mondrande S.	4	1. 35
6	18.23.50	18.29.48	War die nächſte Zuſammenkunft, da der Stern F mit ARB, desgleichen mit dem Berg Sinai u. Porphyr. eine gerade Linie gemacht u. vom nächſten Rande des Mondes A entfernet war.	3¾	1. 29
7	18.34.20	18.40.24	Der Stern E ſtund vom weiteſten Rande des Berges Sinai.	25	9. 57
8	18.40. 0	18.46. 7	Die Größe des Diamet. des ☽ ARB.	82½	32. 49
9	18.44. 5	18.50.14	Die Breite des erleucht. Mond. NC.	73	29. 2
10	18.47. 5	18.53.16	Der Stern D ſtunde vom weiteſten Rande des Berges Sinai.	40½	16. 7
11	18.50. 0	18.56.13	Der Sumpf Maräotis war vom nächſten Mondrande.	4	1. 35
12	18.56.20	19. 2.36	Der Berg Porphyrites vom nächſten Mondrande.	12	4. 46
13	18.58 10	19. 4.27	Der größere ſchwarze See vom nächſten Mondrande.	12	4. 46
14	19. 3. 0	19. 9.20	Konnte der Stern bei ſcheinender Sonne noch im Seherohr geſehen werden.		

Wie die Beobacht. auf dem Papier vorzuſtellē.

§. 9. Wenn nun die Beobachtung eines Tranſitus, mit gehörigen Fleiß verrichtet worden, und ihr begehret ſie in einem Entwurf vorſtellig zu machen: ſo nehmet einen kleinen Mondsabriß Fig. 50. oder 57. welches ſich nemlich am beſten zu der damaligen Mondsgeſtalt ſchiket, und reiſſet erſtlich nach den §. 27. ſeqq. Kap. 12. den Limbus des Monds AMBN, aus dem gehörigen Mittelpunkt R, und traget die durch die Beobachtung erlangte Linie ARB (§. 3.) hinein. Hernach zeichnet die Phaſe des Monds ACBN (Kap. 14. §. 21.), wie ſie die Beobachtung gegeben, und die in der Fig. 57. vielleicht etwas anders am Himmel ausgeſehen, weil um das neue Licht und dem Vollmond, die Licht= und Schattenlinie ACB, nicht iuſt aus der Mitte des Limbus A und B ſondern etwas mehr unter A gegen M anfängt. Wenn ſolches geſchehen, ſo habt ihr die Figur des Monds auf dem Papier, wie ſie zur Zeit der Beobachtung, an dem Himmel geſtanden. Es iſt bei dieſer 57. Figur wol zu merken, daß ſo wol mein Mondsabriß, als des Hevels Regulæ de motu Lunœ Libratorio, ziemlich richtig, weil die beobachteten Diſtanzen des Herrn Kirchs, in der 11. 12. und 13. Beobachtung, ſehr genau, wo nicht vollkommen zu treffen.

Beſiehe die 57ſte Figur

§. 10. Jezt traget die Diſtanzen in unſerer 57. Figur alſo ein. Reduciret erſtlich die Theile des Mikrometers nach den §. 37. Kap. 14. in Theile des Monddiameters ARB durch Beihülfe eines Maaßſtabes. Hernach ziehet nach der 6. Beobachtung eine Linie aus dem Berg Porphyrites, durch den Berg Sinai, ſo wird ſie nicht nur die verlängerte BRA in F berühren: ſondern es muß und wird auch die Diſtanz vom nächſten Mondrande bei A zur rechten 4. Theile des Mikrometers, oder nach meinem Maaßſtab, $2\frac{1}{6}\frac{0}{0}$. Theil haben, deren der Diameter des Monds ARB $46\frac{48}{60}$. hat. Ziehet hierauf nach der 5. Beobachtung, den Berg Aetna und Sinai, das iſt ſeine Mitte, verlängert zuſammen, und traget die gemeſſene Diſtanz vom nächſten Mondrande S auf dieſe Linie in G, ſo iſt ſolches der ſichtbare Ort des Sterns.

Den ſichtbaren Ort des Sterns zu finden.

Bei der 4. Beobachtung, ſezet die gemeſſene und in Theile des Monddiameters reducirte Diſtanz, auf die Linie, die aus dem gröſſern ſchwarzen See durch den Berg Sinai gehet, von dem nächſten Mondrande T in H, ſo habt ihr den ſichtbaren Ort des Sterns bei der 4. Beobachtung. Ziehet die Punkte links und rechts verlängert zuſammen, und traget hernach die erſte Beobachtung darauf, das iſt: vom äuſſerſten Rande des Sumpfes Maräotis in L, und die dritte in I, deßgleichen die 2.7. und 10. vom weiteſten Rande des Berges Sinai, in KED: ſo kriegt ihr nicht nur den ſichtbaren Ort des Sterns bei dieſen Beobachtungen: ſondern auch die Linie DHL, welche der Stern, oder vielmehr der Mond bei ſeinem Tranſitus gemacht hat.

Anmerk. von der Linie des Sterns.

§. 11. Es kann aber dieſe Linie eigentlich keine gerade Linie ſein, weil der Mond, wie ſehr deutlich in den Mondsfinſterniſſen zu ſehen (Kap. 11. §. 35.) ſich in keiner geraden Linie beweget. Unterdeſſen verſchlägt es doch der Richtigkeit wenig, wenn man eine gerade Linie herausbringet, ſo man nur recht genau beobachtet. Thut man das leztere nicht, ſo dürfen ſich ziemliche

Schwie-

Schwierigkeiten ereignen, wenn man die Diſtanz in einen Entwurf bringen, oder vielmehr den eigentlichen ſichtbaren Ort des Sterns anzeigen will; maſſen ohnedem bei dergleichen Beobachtungen, faſt unmöglich ſo richtig verfahren werden kann, als man gerne wünſchet, und ſein ſollte. Die Urſachen, ſind nach Herrn Kirchs Meinung folgende: 1.) Weil das Mikrometer im Seherohr, nicht einzelne Sekunden, ſondern insgemein ein Theil etliche Sekunden giebt. 2.) Nimmt man bißweilen die Diſtanzen einmal genauer als das andere mal. 3) Machen die Diſtanzen, welche uns den Ort des Sterns geben müſſen, mehrentheils, zumal wenn der Mond weit vom Stern, einen garzuſpizigen Winkel. 4) Iſt man auch nicht allezeit gewiß, ob die Fleken in dem Entwurf auf ihrer richtigen Stelle ſein. 5.) Kann die Schwänkung des Monds, eine kleine Verrükung machen. Dem allen ungeachtet, muß die öftere Wiederholung der Beobachtungen, alle die Schwierigkeiten wo nicht überwinden, doch erleichtern: und man wird durch die Uebung viele Vortheile zur erfodrenden Richtigkeit finden, welche ſich hier wegen der Mannigfaltigkeit, nicht füglich beſchreiben laſſen.

Warum dieſe Beobachtungen nicht richtig genug zu halten.

§. 12 **Will man endlich aus ſolchen Beobachtungen wiſſen, wie weit der Mond in der nächſten Zuſammenkunft vom Mittelpunkt des Monds,** entfernet geblieben, oder wie hoch ſich ihre Diſtanz der Mittelpunkte erſtreket: ſo nehmet mit einem Zirkel die Weite FA, wenn ſie anderſt nicht gemeſſen worden, und ſehet, wie viel ſie in Anſehung des Monddiameters (§. 37. Kap. 14.) Minuten und Sekunden betrage. Dieſe addirt zum halben Monddiameter RA: ſo habt ihr die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte FR in der nächſten Zuſammenkunft.

Die Diſtanz der Mittelpunkte zu erfahren.

Als: in unſerm Fall, hat nach meinem Maaßſtabe AF $2\frac{6}{15}$. Theil; da nun der Diameter des Monds ARB $46\frac{48}{88}$. ſolcher Theile, und in der 8. Beobachtung (§. 8.) 32′. 49″. befunden worden: ſo beträgt dieſe Diſtanz 1′. 28″. und ſo weit iſt der Stern F vom nächſten Mondrande A in der Zuſammenkunft, oder wenn man ſie zum halben Monddiameter AR 16′. 48″. addirt, vom Mittelpunkt des Monds R um 17′. 52″. gegen Mittage, im geraden Stande entfernet geblieben.

Beſiehe die 57ſte Figur

§. 13. Sollte ſichs fügen, daß ihr die Zeit der nächſten Zuſammenkunft, nicht beobachten können, will ich euch lehren, wie ſie aus den zuvor und darnach gemeſſenen Diſtanzen, ſehr genau zu finden iſt. Wählet eine Beobachtung vor und nach der Zuſammenkunft, als K und D, und ſubtrahiret ihre Momente der Zeit voneinander. Sehet hernach, wie viel die Weite der 2. Beobachtungen KD, auf einem Maaßſtabe, Theile betragen. Meſſet auch die Weite ſolcher Beobachtungen, von dem Punkt der Zuſammenkunft F, der euch in dem Entwurf, durch den Durchſchnitt der Linie DL und FB bekannt. Sprechet hernach. Wie ſich verhalten die Theile der zwo Beobachtungen, zu ihrem Zeitzwiſchenraum: alſo verhält ſich die Weite der erſten Beobachtung, und der Punkt der Zuſammenkunft, zur Zeit der Bewegung des Monds, von der erſten Beobachtung biß zur Zuſammenkunft; die, wenn

Die Zeit der Zuſamenk. aus 2. Diſtanzen zu finden.

ihr

ihr ſie darzu addiret, die Zeit der nächſten Zuſammenkunft, ziemlich genau giebt. Ihr könnt auch ſagen: wie die Theile der andern Beobachtung, zu ihrem Zeitzwiſchenraum: alſo verhalten ſich die Theile der lezten Beobachtung und des Punkts der Zuſammenkunft: zur Zeit der der Mondsbewegung, von dem Punkt der Zuſammenkunft, biß zur lezten Beobachtung; welche davon abgezogen, auch die nahe Zeit der Zuſammenkunft übrig läſſet.

Beſiehe die 57ſte Figur In unſerm Fall wollen wir die andere K und 10. Beobachtung D wählen, deren Intervallum der Zeit 0H 55'. 53''. Die Weite KD 38. die Weite KF $20\frac{27}{65}$. und die Weite FD $36\frac{30}{80}$. Theile meines Maaßſtabes ſein. Sprechet demnach: Wie die Theile DK 38. zum Zeitzwiſchenraum 55'. 38''. alſo verhalten ſich die Theile KF $22\frac{27}{65}$.

Zur Zeit FK	33'.		1''.	addirt ſie zur verbeſſerten Zeit
der 2. Beobachtung K	17°.	57.	23.	wird die Zeit
der nächſten Zuſammenkunft F	18. U.	30'.	24''.	
Nach der Beobachtung	18.	29.	48.	
Die Differenz	0.	0.	36.	Oder
wie die Th. DK 38. zum Zeitzwiſchenraum	55.		53.	alſo verhalten ſich die Theile
FD $16\frac{30}{80}$. zur Zeit DF	34.		16.	nehmet ſie von der verbeſſerten
Zeit der 10. Beobachtung D	18.	53.	16.	bleibt
die Zeit der nächſten Zuſammenk. F	18.	29.	0.	
Nach der Beobachtung	18.	29.	48.	und ſo auch mit andern Beobachtungen.

Auf eine andere Art. §. 14. Nach den §. 65. und 66. Kap. 14. könnt ihr dieſes ebenfalls bewerkſtelligen. Ziehet nemlich zu den Punkten zweier Beobachtungen, vor und nach der Zuſammenkunft aus dem Mittelpunkt des Monds R die Linien RK und RD und ſehet wie viel RD, DK und RK Theile von einer Skala haben; *Beſiehe die 57ſte Figur* auch wie groß das Intervallum der Zeit, von der erſten K biß zur andern Beobachtung D. Wenn ihr hernach die Weite FV und DF gefunden, müſſet ihr die Zeit, welche zu K zu addiren und von D zu ſubtrahiren, wie im vorigen §. ſuchen: ſo kriegt ihr die Zeit der Zuſammenkunft ebenfalls; welche nach meiner Rechnung, die ich aus Mangel des Plazes nicht hieher ſezen darf, wenn ich anderſt nicht gefehlet, 18. U. 28'. 26''. iſt.

Die ſtündliche ſichtbare Bewegung des ☽ aus ſolchen Beobacht. zu finden. Anmerkung. Ihr könnt auch ſo wohl aus der Beobachtung eines Tranſitus, als einer Bedekung, die ſtündliche ſichtbare Bewegung der Mondslänge, ziemlich genau alſo haben. Wie ſich verhalten die Theile des Monddiameters AB hier $46\frac{48}{60}$. zu ſeinen Minuten und Sekunden 32'. 49''.: alſo verhalten ſich die Theile zweier Beobachtungen KD 38. zu der ſichtbaren Bewegung der Mondslänge zwiſchen den zweien Beobachtungen 26'. 38''. Hernach: wie das Intervallum der Zeit der zwo Beobachtungen KD zu dieſer gefundenen Bewegung 26'. 38''. alſo verhält ſich eine Stunde, zu der ſichtbaren ſtündlichen Bewegung 28'. 35''. Welche nach der wahren Bewegung der Länge, aus den Ephemeriden des Gauppens 34'. 5''. geweſen.

Die

Die zweite Abtheilung.

Wie die wahre Länge und Breite des Monds, aus der ſichtbaren, die man durch die Beobachtung eines Tranſitus oder einer Bedekung erlanget, trigonometriſch zu berechnen, und wie die Beobachtung mit den Mondstafeln zu vergleichen iſt.

§. 15. Da ich in dem vorhergehenden §. 12. von der ſichtbaren und wahren Diſtanz der Mittelpunkte, bei einem Tranſitus oder bei einer Bedekung geredet, kam ich nach der Hand auf die Gedanken, ob ich nicht den Liebhabern der Aſtronomie, einen Gefallen erwieſe, wenn ich ihnen ſolche Paſſage deutlicher erklärte, und dabei zugleich lehrte, wie die im vorigen und gegenwärtigen Kapitel abgehandelte Art der Beobachtungen, auch zur Verbeſſerung der Mondsbewegung anzuwenden. Da ich nun nicht anders glaube, als daß ihnen erſtgedachte Materie, ihres großen Nuzens wegen eben ſo angenehm als mir ſelber iſt: ſo will ich iezt zeigen, wie die darzu benöthigte Rechnung anzuſtellen.

§. 16. Sie hat ihren Urſprung, eines Theils aus des Wings Aſtronomia Britannica Lib. III. Probl. 10. p. 98. und aus des Gregorius Aſtronomia Phyſica & Geometrica Propoſ. 35. 36. p. 177. & Propoſit. 63. pag. 195; woraus ſie der in dem aſtronomiſchen Kalkul ungemein erfahrne Lindauiſche Aſtronom Herr M. Gaupp gezogen, und mir mitgetheilet; auch die Erlaubniß gegeben hat, die Methode, dieſem aſtronomiſchen Traktat einzuverleiben. Wenn demnach etwas gutes daraus entſpringet: ſo hat man es dieſem Manne einig und allein zu danken. *Wo der ſelben unterricht hergeleitet wird.*

§. 17. Wenn ihr eine Bedekung oder einen Tranſitus beobachtet: ſo iſt euch aus dem §. 40. des 14. und aus dem §. 4. des 15. Kapitels, die Zeit bekannt, da der Mond, mit dem Stern nach ſcheinbarer Zeit, die nächſte Zuſammenkunft gehalten. Dieſe Zeit, verkehret durch die 60. Aufgabe, in die mittlere Zeit: und applicire nach der 61. Aufgabe, die Differenz der Meridiane zwiſchen dem Ort der Beobachtung und dem Meridian der Ephemeriden, oder der Theoretiſchen Tafeln, woraus der Ort der Sonne und des Monds berechnet wird: ſo habt ihr die mittlere Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft unter dem Meridian der Ephemeriden. *Was von der Zeit der Beobachtung zu merken.*

Zum Exempel:

In dem obigen Fall, Kap. 14. §. 27. iſt nach den §. 40. der Mond mit dem Siebengeſtirn Anno 1717. den 25. Sept. um 10. U. 26′. 30″. ſichtbarer Zeit, zu Berlin, in der nächſten Zuſammenkunft geſtanden. Wenn ihr nun auf dieſe Zeit aus dem Ort der Sonne, aus den Ephemeriden des

Gauppens, die ſubtraktive Abgleichung der Zeit 8′. 37″. abziehet: bleibt die mittlere Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft zu Berlin um 10. U. 17′. 53″. Davon nehmet aus der 17. Tafel oder meiner 61. Aufgabe, die öſtliche Differenz der Meridiane, zwiſchen Berlin und Uranienburg, worauf Herr M. Gaupp ſeine Ephemeriden berechnet, nemlich 3′. ſo bleibt die mittlere Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft, unter dem Meridian zu Uranienburg 10. U. 14′. 53″.

§. 18. Auf dieſe mittlere Zeit der Ephemeriden, ſuchet aus den Ephemeriden, durch die 64. Aufgabe, den wahren Ort der Sonne, und aus der 27. Aufgabe, ihre gerade Aufſteigung. Verkehret dieſe nach der 39. Aufgabe, in Zeit der erſten Bewegung, und addirt ſie der ſcheinbaren Zeit, der ſichtbaren Zuſammenkunft, an dem Ort der gehaltenen Beobachtung: ſo kommt die gerade Aſcenſion des mittlern E, die, wenn ihr ſie nach der 38. Aufgabe, in Grade des Aequators verkehret, aus der 73. Aufgabe, das Mittel des Himmels, oder den kulminirenden Punkt der Ekliptik F, giebt.

Beſtehe die 58ſte Figur. Als: um 10. U. 14′. 53″. iſt aus den Ephemeriden des Gauppens, der Ort der Sonne 2°. 36′. 15″. ♎ deſſen gerade Aſcenſion nach der 27. Aufgabe 182°. 23′. 18″. welche in Zeit verkehret 12. U. 9′. 33″. giebt; addiret ihr dieſe zu 10. U. 26′. 30″. der Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft zu Berlin: ſo bringt die Summe 22. U. 36′. 3″. nach der 73. Aufgabe, die gerade Aſcenſion der Mitte des Himmels E 339°. 0′. 45″. welche nach der 73. Aufgabe, dem Punkt der Mitte des Himmels E 7°. 18′. 1″. ♓ anzeiget.

§. 19. Auf dem Punkt der Mitte des Himmels F ſuchet nach der 52. Aufgabe, den Winkel DFL, welchen die Ekliptik FLH mit dem Meridian DFA machet: und auch nach der 23. Aufgabe, deſſen Deklination FE, die wenn ſie nördlich, der Höhe deß Aequators des Orts der Beobachtung addirt; oder wenn ſie ſüdlich, davon abgezogen wird: ſo giebt die Summe und der Reſt, die Höhe der Mitte des Himmels.

Als: in unſern Fall, iſt der Punkt der Mitte des Himmels F 7°. 18′. 1″. ♓ der Winkel der Ekliptik und des Meridians DFL 68°. 8′. 37″. und deſſen ſüdliche Deklination FE 8°. 51′. 4″. Dieſe nehmet von der Berliniſchen Höhe des Aequators AE 37°. 30′. bleibt die Höhe der Mitte des Himmels AE 28°. 38′. 56″.

§. 20. Jezt ſuchet in dem Triangel FDL den Winkel des Orients, oder die Höhe des 90. Grades nach der 36. Aufgabe, oder nach Vlacquens 1. Aufgabe der Ausgabe in Folio und der 7. der Ausgabe in Oktav, von den rechtwinklichten ſphäriſchen Triangeln alſo: wie ſich verhält der Sinus totus, zum Sinus des Winkels DFL, den die Ekliptik FIL mit dem Meridian DF (nach §. 18.) machet: alſo verhält ſich der Sinus des Komplements der Höhe der Mitte des Himmels FD, zum Sinus des Komplements der Höhe des 90. Grades LD.

Als: in unſerm Fall, iſt nach §. 18. der Winkel der Ekliptik und des Meridians DFL 68°. 8′. 37″. und nach §. 18. das Komplement der Höhe der Mitte des Himmels FD 61°. 21′. 4″. Drum ſteht die Rechnung ſo:

der Sinus totus 100000000 Beſiehe die 58ſte Figur
der Winkel der Ekl. u. des Meridians DFL 68°. 8′. 37″. deſſen Sin. 99676040
das Komplement der Höhe der Mitte des Himmels 61. 21. 4. deſſen Sin. 99432826
der Sinus des Komplements der Höhe des 90. Grades 99108866
das Komplement der Höhe des 90. Grades LD 54°. 32′. 13″. und der Winkel des Orients LHM, oder die Höhe des 90°. LM 35. 27. 47.

§. 21. Gleicher geſtalt ſuchet in eben dieſem Triangel FDL nach der 2. Aufgabe Vlacquens der Ausgabe in Folio und nach der 8. in Oktav, die Diſtanz des 90. Grades von der Mitte des Himmels, nach folgender Analogie; wie ſich verhält der Sinus des 90. Grades oder des Komplements LD, zum Sinus totus: alſo verhält ſich der Sinus der Höhe der Mitte des Himmels oder des Komplements FD, zum Sinus des Komplements der Diſtanz des 90. Grades von der Mitte des Himmels FL.

Als: Es iſt aus §. 19. die Höhe des 90. Grades ML 35°. 27′. 47″. und nach §. 18. die Höhe der Mitte des Himmels AF Drum rechnet man ſo:

das Kompl. LD oder die Höhe des 90. Gr. 35°. 27′. 47″. deren Sin. 97635612
der Sinus totus 100000000
das Komplement FD oder die Höhe der Mitte des Himmels 28. 38. 56. deren Sin. 96807350
das Kompl. der Diſt. d. 90. Gr. von der Mitte des Himmels deren Sin. 99171738
das Komplement der Diſtanz des 90. Grades von der Mitte des Himmels 55°. 43′. 39″. und die Diſtanz FL 34°. 16′. 21″.

§. 22. Wenn die Mitte des Himmels in ♑ ♒ ♓ ♈ ♉ ♊ ſo wird dieſe Diſtanz, der Mitte des Himmels addirt. Wenn ſie aber im ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐: wird ſie davon abgezogen. Die Summe oder der Reſt, iſt der 90ſte Grad der Ekliptik, entweder vom Auf- oder Niedergang gerechnet; nachdem nemlich die Mitte des Himmels, in einem von dieſen Zeichen iſt. Addiret ihr 3. Zeichen oder 90. Grade darzu: ſo habt ihr den öſtlichen Punkt der Ekliptik; wenn ihr 3. Zeichen ſubtrahiret, kriegt ihr den weſtlichen Punkt der Ekliptik.

Dieweil in unſern Fall, nach §. 17. die Mitte des Himmels F 7°. 18′. 1″. ♓ oder der 337°. 18′. 1″. der Ekliptik iſt, und die Mitte des Himmels im ♓. ſo addiret die Diſtanz FL darzu 34°. 16′. 21″. giebt die Summe den 90. Grad der Ekliptik, vom Aufgang gerechnet LH 371°. 34′. 22″. Wenn ihr ſie mit 30. Gr. dividiret, oder 360. Gr. davon abziehet, wird der 90ſte Grad der Ekliptik L 11°. 34′. 22″. ♈ Beſiehe die 58ſte Figur

Addiret LH 90. 0. 0. wird der
aufgehende Punkt der Ekliptik H 11. 34. 22. ♋

§. 23. Nachdem es die Diſtanz des Monds vom 90ſten Grad erfodert, das iſt: nachdem der Mond von 90. Grad, entweder gegen Morgen, oder gegen Abend ſtehet: ſo ſuchet des aufgehenden oder niedergehenden Punkts der Ekliptik nach der 23. Aufgabe, ſeine Deklination, und daraus nach der 69. Aufgabe, deſſen Auf- oder Untergangsweite; deren Gegend nach Beſchaffenheit der Deklination, wol zu merken iſt.

Exempel. Als: in unſerm Exempel, iſt des aufgehenden Punkts der Ekliptik H 11°. 34′. 22″. ♋: weil nemlich der Mond R bei der Beobachtung, vom 90. Grad L, gegen Morgen B geſtanden, ſeine Deklination nach der 23. Aufgabe 22°. 59′. 31″. nördlich IH: und die Aufgangsweite, aus der 69. Aufgabe 39°. 55′. 7″. mitternächtlich KH.

§. 24. Jezt nehmet von der geraden Aufſteigung des Sterns, nach der 44. Aufgabe, die gerade Aufſteigung der Sonne, zur mittlern Zeit der beobachteten Zuſammenkunft, welche man aus dem Ort der Sonne durch die 64. Aufgabe findet; der Reſt, verkehret durch die 39. Aufgabe, in die Zeit der erſten Bewegung: ſo zeiget euch den Reſt das Moment, wenn der Stern kulminiret. (Merket, was ich in dem §. 19. des 16. Kapitels erinnert habe.)

Beſiehe die 58ſte Figur. Als: In gegenwärtigem Fall, iſt nach der 44. Aufgabe, die gerade Aufſteigung des Siebengeſtirns 64°. 56′. 59″. davon nehmet nach der 64. Aufgabe die gerade Aufſteigung der Sonne 182°. 23′. 18″. aus dem Ort der Sonne 2°. 36′. 15″. ♎ (beſiehe §. 18.) den Reſt 242°. 33′. 41″. verkehrt nach der 39. Aufgabe in die Zeit: ſo wird das Moment der Kulminanation des Siebengeſtirns 16. U. 10′. 15″. den 25. Septemb. Nachmittag zu Berlin.

§. 25. Von der Zeit der Kulmination, nehmet die Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft, oder iene von dieſer; nemlich allezeit das wenigſte von dem meiſten: ſo erlanget ihr die Zeit der Entfernung des Sterns vom Meridian, welche durch die 39. Aufgabe, in die Zeit der erſten Bewegung zu verkehren iſt

Als: die Zeit der Kulmination war 16. U. 10′. 15″. wenn ihr nun die Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft zu Berlin, 10. U. 26′. 30″. abziehet, bleiben 5. U. 43′. 45″. welche durch die 39. Aufgabe PE die Entfernung des Sterns vom Meridian, in Grade des Aequators heiſſet.

§. 26. Merket hier, daß die ſichtbare Länge des Monds, der aus der 99. Aufgabe bekannten Länge des Sterns, gleich iſt. Die ſichtbare Breite des Monds hingegen, wird alſo gefunden; wenn die durch die Beobachtung erlangte Diſtanz der Mittelpunkte, und die Breite des Sterns, einerlei Plaz haben: ſo wird die Diſtanz des Mondes vom Stern, oder die Diſtanz der Mittelpunkte, zur Breite des Sterns addirt. Wenn aber eine Lage ſüdlich, die andere nördlich aus der Diſtanz: ſo wird die Diſtanz der Mittelpunkte, von der Breite des Sterns ſubtrahirt: und wenn in dem andern Fall, die Diſtanz der Mittelpunkte, welche man abziehen ſoll, gröſſer als die Breite des Sterns: alsdenn nimmt man dieſe von iener; allein ihr müſſet dabei wiſſen, daß hernach in

Wie die Breite des Monds u. der Mittelpunkte zu finden. Beſiehe die 58ſte Figur

in ſolchem Fall, die ſichtbare Breite des Monds, in Anſehung der Breite des Sterns, die Benennung der gegenſeitigen Lage erlanget.

In unſern Fall iſt aus der 16. Tafel der Aufgaben die mittägige Breite des Siebengeſtirns 5°. 29′. 14″. QN davon nehmet hier nach §. 38. Kap. 14. die beobachtete Diſtanz der Mittelpunkte NR, da nemlich in der nächſten Zuſammenkunft, der Mittelpunkt des Monds R vom Stern N um 2′. gegen Mitternacht entfernet geblieben: und alſo die Gegenden eine ungleiche Benennung haben: ſo bleiben 5°. 27′. 14″. des Merid. das iſt: die ſichtbare oder beobachtete Breite des Monds, QR und zwar mittägig.

Weil nun auch aus der 99. Aufgabe die Länge des Siebengeſtirns GQ nemlich 5°. 51′. 25″. ♊ bekannt: ſo iſt ſolche zugleich zur Zeit der nächſten Zuſammenkunft, die ſichtbare Länge GQ des Mondes R.

§. 27. Jezt ſuchet aus ſolcher ſichtbaren Länge und Breite des Monds, ſeine Deklination, durch Beihülfe einer beſondern Tafel, die aus den Ephemeriden des Herrn Manfreds entlehnet und die 23. Tafel, welche ich oben meinen Aufgaben angehänget.

§. 28. Der Gebrauch ſolcher Tafel, beſtehet darinnen: I.) Suchet des Monds (oder auch eines andern Planeten) durch die 23. Aufgabe, aus der 1. Tafel der Deklinationstheile der Ekliptik, ſeine Deklination, und bildet euch ein, als ob er gar keine Breite hätte. Gebrauch der 23. Taf.

§. 29. II.) Mit des Planeten ſeiner Länge neben zur linken oder rechten Hand: und ſeiner Breite, oben oder unten in der gedachten Tafel, nehmet die Verbeſſerung: und ziehet ſie allezeit von der Breite des Planeten ab, (beſiehe den folgenden 31. §.) ſo habt ihr die verbeſſerte Breite.

§. 30. III.) Wenn nun ſo wohl die Breite des Planeten, als die im §. 28. gefundene Deklination, einerlei Benennung der Gegend haben, das iſt: beide mitternächtig oder mittägig ſind, ſo wird die verbeſſerte Breite, bemelder Deklination addirt: oder aber wenn die eine ſüdlich, die andere nördlich iſt, nimmt man die verbeſſerte Breite von der Deklination. Der Reſt iſt die abſolute oder wahre Deklination des Monds, welche mit der erlangten Deklination nach §. 28. einerlei Namen führet.

§. 31. IV.) Iſt die Deklination (§. 28.) kleiner als die verbeſſerte Breite: ſo wird iene von dieſer abgezogen. Der Reſt iſt die wahre Deklination: und kommt im Namen, mit der gegebenen Breite überein.

Zum Exempel.

In unſerm Fall, iſt die Länge des Monds GQ wie gedacht aus §. 26. 5°. 51′. 25″. ♊ deſſen Deklination QP nach der 23. Aufgabe und der 1. Tafel 21°. 20′. 10″. nördlich, welche zugleich des Monds unverbeſſerte Deklination heiſſet. Die Breite des Monds RQ aus §. 26. iſt, 5°. 27′. 14″. ſüdlich oder mittägig. Dieweil aber die 23. Tafel nur auf Grade berechnet iſt, ſo müſſet ihr jezt den verhältnißmäßigen Theil, vor die bei den Graden ſtehenden

 Minu-

Den verhältnißmäßigẽ Th. aus der Tafel zu findẽ. Minuten und Sekunden alſo ſuchen: Die Länge des 3. Gr. ♊ giebt unter der Breite 5. Gr. die Verbeſſerung 6. M. und die Länge unter 6. ♊ giebt die Verbeſſerung 5. M. was giebt die Länge des Monds 5°. 51′. 25″. ♊? dieſes ſtehet ſo:

der 3. Gr. ♊ unter der Breite 5. Gr. giebt 6′. was giebt 3. Gr. ♊?
und 6. ♊ unter der Breite 5. Gr. giebt 5. was giebt 5°. 51′. 25″. ♊? ſubtr. das wenigſte vom meiſten

ſo heiſt es 3. Gr. geben. 1. was geben 2. 51. 25?
Facit 0′. 57″. der verhältnißmäßige Theil,
dieſen von 6. 0. abgezogen.
bleiben 5. 3. Saget ferner:
der 3. ♊ unter der Breite 6. Gr. giebt 8.′. was giebt 3. ♊?
und 6. ♊ unter der Breite 6. Gr. giebt 6. was giebt 5°. 51′. 25″. ♊? verfahret wie zuvor.

ſo heiſt es 3. Gr. geben. 2′. was geben 2. 51. 25?
Facit 1′. 54″. der verhältnißmäßige Theil,
dieſen nehmet von 8. 0.
bleiben. 6′. 6″. Jezt ſaget weiter:
Der 5. Gr. der Breite giebt den verhältnißmäßigen Th. 5′. 3″. was geben 5. Gr. der Breite?
und der 6. der Breite giebt den verhältnißmäßigen Theil 6. 6. was geben 5. 27. 14? des ☽ Breite ſubtr.
und ſagt 1. giebt den verhältnißmäßigen Theil 1. 3. was geben 0. 27. 14
Facit. 5. 31. die begehrte Verb.
dieſe ſubtrahirt von der mittägigen 5°. 27. 14. Mondsbreite,
bleibt die verbeſſerte Mondsbreite Q R 5. 21. 43. ſüdlich, weil die

Beſiehe die 58ſte Figur. Deklination PR aus dem §. 31. nördl. iſt, ſo ziehet die 21. 20. 10. Mondsbreite ab,
bleibt des Monds wahre Deklination 15. 58. 27. nördlich.

§. 32. Wenn ihr die nördliche Deklination von 90. Gr. abziehet, oder die ſüdliche Deklination darzu addiret: ſo habt ihr die Diſtanz des Monds vom Pole. In unſerm Fall iſt die nördliche Deklination des Monds PR 15°. 58′. 27″. Mithin die Diſtanz des Monds vom Pole R C oder 74. 1. 33. das Komplement der Deklination des Monds.

Des Mondshöhe zu finden. §. 33. Da euch nun in dem ſchiefwinklichten ſphäriſchen Triangel RCD, zwo Seiten, nemlich das Komplement der Elevation des Aequators BD, an dem Ort der Beobachtung, und die Diſtanz des Monds vom Pole R C nach §. 32. mit dem darzwiſchen begriffenen Winkel RCD, oder die Entfernung des Sterns P vom Meridian E nach §. 25. bekannt: ſo könnt ihr durch die 2. Aufgabe des Vlacquens der Ausgabe in Folio, oder durch die 9. in Oktav, wie aus meiner obigen 88. Aufgabe zu ſehen, das Komplement der Seite D R finden, welche dem bekannten Winkel RCD, in dem Triangel gegen über ſtehet; und der Mondshöhe R T gleich iſt. (Wie ſie zu finden.)

Die Rechnung ſiehet in unſerm Fall ſo aus.

Wie der Sinus totus 100000000 — Beſiehe die 58ſte Figur
zur Entfernung des Sterns vom Meridian RCD ſeinem
Kompl. 4°. 3′. 45″. deſſen Sinus 88503050
Alſo verhält ſich die Elevat. des Aequat. DC 37. 30. 0. Tangent 98849805
zum Tangenten 87352855
den erſten Inventi SC 3°. 6′. 41″.
dieſes nehmet von der Diſtanz des Monds vom Pole RC 74. 1. 33.
bleibt das andere Inventum RS 70. 54. 52.

Jezt ſagt: wie das Komplement des erſten Invent.
SC 86°. 53′. 19″. deſſen Sinus 99993593
Zu dem Kompl. des andern Invent RS 19. 5. 8. deſſen Sinus 95145208
Alſo verhält ſich das Komplement der
Elevation des Aequators DC 52. 30. 0. deſſen Sinus 98994667
Zum Sinus des Komplements RD 94146282
welche gleich der Mondshöhe. RT. 15°. 3′. 27″.

§. 34. Wenn ihr die Mondshöhe, durch die Beobachtung erlanget, welches geſchiehet, wenn man bei dem Moment der Bedekung und Entdekung des Sterns, oder auch wohl noch etlichmals darzwiſchen, die Höhe des obern oder untern Mondslimbus mit einem Quadranten miſſet; den Diameter des Monds darzu oder davon thut, und hernach die Höhe auf die Zeit der Zuſammenkunft anwendet: ſo könnet ihr viele Mühe im Rechnen erſpahren. Nur vergeſſet dabei die Refraktion und Parallaxe nicht, davon ich oben im 17. §. des 6. Kapitels geredet habe. — Was von der beobachteten Mondshöhe zu merkẽ

§. 35. Nun ſuchet auch das Azimuth des Monds, wenn es nicht allbereit, wie die Höhe durch die Beobachtung gefunden worden. Hierzu ſind euch in dem vorigen Triangel RCD (§. 33.) die drei Seiten, nemlich das Komplement der Höhe, RD oder die Diſtanz des Monds R vom Vertikal D, die Diſtanz des Monds vom Pole RC nach §. 32. und das Komplement der Elevation der Pole BC. oder die Elevation des Aequators DC, an dem Ort der Beobachtung bekannt. Drum iſt der Winkel zum Vertikal RDC, nach den Inhalt meiner 71. Aufgabe leicht zu finden; welcher dem begehrten Azumuth gleich iſt.

Zum Exempel:

In unſerm Fall, verfahret ihr folgender maſſen:
Addirt die Diſt. des Monds vom Pole RC 74°. 1′. 33″.
das Kompl. der Mondshöhe RD 74. 56. 33, deſſen Kompl. — Beſiehe die 58ſte Figur
Arith. 00151733
und die Elevation des Aequators DC 37. 30. 0. deſſen Kompl.
Arith. 02155529
von der Summe 186. 28. 6.

ihrer

ihrer Hälfte	93°.	14′.	3″.		
nehmet das Kompl. der Mondshöhe RD	74.	56.	33.		
bleibt die Differenz RD	18.	17.	30.	deſſen Sinus	94967281
dergleichen von der Hälfte	93.	14.	3.		
nehmet die Elevation des Aequators CD	37.	30.	0.		
bleibt die Differenz CD	55.	44.	5.	deſſen Sinus	99172083
Nun addirt alle Logarithmen, ſo giebt der Summe					19644626
ihre Hälfte					9822313
aus den Tafeln	41°.	37′.	29″.		
und verdoppelt den Winkel RDC oder das Azim. ☽, TB.	83.	14.	58.		

von Mitternacht an gezehlet.

Was von dem gefundenen Azimuth zu merken. Beſiehe die 58ſte Figur

§. 36. Es iſt von dieſem Winkel zu merken, daß er von Mitternacht an B gezehlet wird; da man doch bei dieſer Rechnung, das Azimuth entweder mit ſeiner nördlichen oder ſüdlichen Gegend, von demienigen Punkt K an gezehlet haben muß, wo ſich der Aequator EKI und Horizont AKB mit einander durchſchneiden. Unterdeſſen läſſet ſich doch ſolches leicht daraus herleiten. Denn, wenn man das Azimuth von Mitternacht, von 90. Graden abziehet: ſo bleibt das Azimuth von Oſtnorden. Iſt es aber über 90. Gr. ſo nimmt man 90 Gr. davon, der Reſt iſt das Azimuth von Oſtſüden.

In unſerm Fall, iſt nach §. 35. das Azimuh des Monds von Mitternacht TB 83°. 14′. 58″. drum nehmet es von 90. Gr. KB bleibt 6°. 45′. 2″. das Azimuth des Monds von Morgen gegen Mitternacht KT.

§. 37. Haltet das Azimuth von Morgen, oder vom Abend, gegen die Auf- oder Untergangsweite nach §. 23. und wenn beide einerlei Benennung haben, ſo ziehet eines von dem andern ab, nemlich das wenigſte von dem meiſten; oder wenn ſie ungleich, ſo addiret ſie, damit ihr die Summe, oder die Differenz des Azimuths und der Weite bekommet.

Zum Exempel:

Aus §. 23. iſt die nördliche Aufgangsweite KH 39°. 55′. 7″. davon nehmet wegen der ungleichen Benennung, das Azimuth des Monds von Morgen gezehlet KT 6°. 45′. 2″. bleibt die Differenz des Azimuths und Anfangsweite: TH 30°. 10′. 5″.

§. 38. Nun ſuchet den parallaktiſchen Winkel TVH, oder des Vertikals TVD, 33°. 10′. 5″. der mit der Ekliptik FIV durch den Mond R gehet, folgender maſſen: In dem rechtwinklichten Triangel TVH. iſt der ſchiefe Winkel, nemlich der Winkel gegen Morgen THV nach §. 20. und die dem parallaktiſchen Winkel entgegen geſezte Seite, das iſt: die Summe oder Differenz des Azimuths und der Weite TH, aus §. 37. bekannt: drum ſprechet nach der 11. Aufgabe Vlacquens, der Ausgabe in Folio und der 1. in Oktav: wie ſich verhält der Sinus totus, zum Sinus des Komplements der Differenz oder der Summe des Azimuths und der Weite TH:

alſo verhält ſich der Sinus des öſtlichen Winkels THV, zum Sinus des Komplements, des begehrten parallaktiſchen Winkels TVH.

Die Rechnung ſiehet in unſerm Fall, aus den bekannten datis, alſo aus: *Beſiehe die 58ſte Figur*

		der Sinus totus	100000000
das Komplement der Differenz des Azimuths und der Aufgangsweite TH	56°. 49'. 55''.	deſſen Sinus	99227615
der öſtliche Winkel THV	35. 27. 47.	deſſen Sinus	97635612
		der Sinus	96833227
das Komplement des parallaktiſchen Winkels	29°. 3'. 18''.		
Mithin der geſuchte parallaktiſche Winkel TVH.	60. 56. 42.		

§. 39. Jezt müſſet ihr auch die Parallaxe der Höhe des Monds haben. Hierzu iſt der Grund, die aus den Mondstafeln hergeleitete Horizontalparallaxe des Monds, welche entweder erſt zu berechnen, oder ſchon in den Ephemeriden, als wie in des Herrn M. Gauppens aſtronomiſchen Kalender auf 1718. vor alle Bedekungen und Tranſitus, zu finden iſt. Habt ihr die Horizontalparallaxe, ſo ſprechet trigonometriſch: wie ſich verhält der Sinus totus, zum Sinus des Komplements der Mondshöhe aus §. 33. oder aus der Beobachtung ſelbſt, nach §. 34. alſo verhält ſich der Logarithmus des Sinus von der Horizontalparallaxe, zum Sinus von der Parallaxe der Mondshöhe. *Wie die Parallaxe der Mondshöhe zu finden*

In unſerm Fall rechnet man alſo:

		der Sinus totus	100000000
das Komplement der Mondshöhe	74°. 56'. 33''.	deſſen Sinus	99848267
die Horizontalparallaxe	0. 59. 10.	deſſen Sinus	82357732
		der Sinus	82205999
die Parallaxe der Höhe RZ	0°. 57'. 8''.		

Merket, daß hier die Horizontalparallaxe 59'. 10''. von dem Herrn M. Gauppen aus den theoretiſchen Tafeln berechnet worden: und daß einerlei Facit kommt, wenn man dieſen Triangel nicht als einen ſphäriſchen: ſondern als einen ebenen betrachtet, folglich vor 59'. 10''. deren gemeine Numer 3550''. und deren Logarithmus 35502283. gebrauchet.

Anmerkung. Weil ich in dem §. 16. & ſeqq. der 19. Aufgabe im erſten Theil gelehret, wie der Wehrt eines ieden Logarithmus in Grad, Minuten und Sekunden, und der Logarithmus in Grad Minuten und Sekunden, eines ieden Bogens oder Winkels, aus den Tafeln der Sinus zu finden, welche nur auf die Minuten berechnet: ſo finde vor nothwendig, die Unwiſſenden zu unterrichten, wie in der ebenen Trigonometrie, der Logarithmus einer natürlichen oder gemeinen Zahl, und die natürliche Zahl eines Logarithmus zu erforſchen iſt. *Wie der Logarithmus einer gemeinen Numer und umgewandt zu finden.*

Wer des Herrn Briggs Tabulam ſive Chiliades viginti Logarithmorum pro numeris naturali ſerie creſcentibus ab unitate ad 20000. in Handen, welche in des Adriani Vlacquens Trigonometria artificali, Goudæ 1633. in Fol herausgegeben pag. 53. & ſeqq.

ſeqq. enthalten, der wird meines Unterrichtes nicht nöthig haben, weil man eine gegebene und gefundene Numer nur darinnen aufſuchen dürfte; wer aber nur des Vlaccquens Tabb. Sinuum in Oktav, des Grünbergs (die ſehr falſch gedrukt) oder des Strauchs ſeine beſizet, wo ſie nur von 0. biß 10000. gehen, der merke folgende Anweiſung.

I.) Iſt euch in der Aſtronomie, in einem kleinen rechtwinklichten ſphäriſchen Triangel, der vor einen ebenen Triangel zu halten iſt, ein Bogen gegeben, der aus Minuten und Sekunden beſtehet: ſo machet ſie durch die Multiplication mit 60. zu Sekunden, die Summe iſt die natürliche Numer des Bogens z. E. der Bogen wäre im vorigen 39. §. die Horizontalparallaxe des Monds 59′. 10″. multipliciret ſie mit 60. Sekunden, wird die natürliche oder gemeine Zahl 3550. die den Scrupulis Sexageſimariis der 59′. 10″. gleich iſt.

II.) Wollt ihr einer gemeinen Numer ihren Logarithmus haben, und es iſt euch zum Beiſpiel die Numer 3550. gegeben, ſo ſuchet in Strauchs Tafeln pag. 207. oben 3500. und an der Seiten zur linken Hand 50. welches zuſammen 3550. ſo ſtehet zur rechten Hand, unter 3500. und neben 50. zur Linken gegen die Rechte, deſſen Logarithmus 35502283.

III.) Wäre euch hingegen der Logarithmus 35502283. gegeben, und ihr wollt ſeine zugehörige gemeine Zahl wiſſen, ſo ſuchet ihn in den Tafeln, hier bei dem Strauch pag. 207. zur rechten Hand, in der 18. Linie von unten hinauf gezehlet; weil nun oben darüber 3500. und darneben zur linken in der erſten Reihe 50. ſtehen: ſo iſt des Logarithmus ſeine gemeine und richtige Numer 3550. die mit 60. dividiret, die Scrupula Sexageſimaria 59′. 10″. giebt.

IV.) So ſichs aber fügte, daß ein gegebener Logarithmus, nicht ausdrüklich in den Tafeln enthalten, und ihr doch ſeine eigentliche Numer auf das genaueſte zu wiſſen begehret, müſt ihr alſo verfahren. Es ſey zum Exempel im Fall §. 40. der Logarithmus, von der Parallaxe der Länge des Monds 32213632. ſo findet ihr ſelbigen in den Tafeln des Strauchs pag. 195. aber nicht ausdrüklich: ſondern nur 32211533. zur linken Hand, in der vierten Linie von unten hinauf; darüber ſtehen 1600. und darneben 64. iſt alſo die gemeine Zahl 1664. das iſt die nächſte, ſo dieſem Logarithmus zukommt. Dieweil er aber noch nicht ganz genau, indem zwiſchen dem gegebenen Logarithmus 32213632. und dem Logarithmus der Tafel 32211533. noch ein Unterſchied von 2099: ſo müſt ihr euch auch erkundigen, was dieſer Differenz, vor eine Zahl zugehöret. Sezet oder nehmet daher, an ſtatt der vördern erſten Zahl 3. des gefundenen Logarithmus, iezt 4. und ſuchet den Logarithmus 42211533. Da er nun in den Tafeln des Strauchs, welche nur biß auf 40000000. gehen, nicht ent-

enthalten: ſo laſſet die vorigen 1664. gelten; oder nehmet vor dem Ueberreſt an ſtatt 1664. iezt 1665. welches die gemeine Numer des gegebenen Logarithmus, deſſen Scrupula Sexageſimaria durch 60. dividiret, die Parallaxe der Länge 27′. 45″. geben.

Ihr werdet mich etwan im folgenden Exempel beſſer verſtehen. Es ſey der gegebene Logarithmus 19201662. der hat in den Tafeln des Strauchs pag. 184. in der achtzehenden Zeil von unten hinauf den nächſt kleinern 19190781. darüber ſtehen 0 und darneben zur Linken 83. iſt alſo die Numer 83. Selbige genauer zu finden, ſezet an ſtatt der vördern Zahl, des nächſten Logarithmus, welches die Characteriſtica heiſſet, und 1. iſt, iezt 2. und ſuchet 29190781. in der Tafel p. 188. wo ſie in der 4. Zeil von unten hinauf genau und oben darüber 800. zur Linken aber 30. ſtehet, iſt alſo die eigentliche Zahl 830.

Hätte man die eigentliche Numer noch nicht: müſte man an ſtatt der vordern Zahl, des kleinen Logarithmus, 3. oder 4. oder 5. oder mehr ſezen, nachdem ſichs nemlich thun läſt, und der Logarithmus ſolches erfodert.

§. 40. In dem kleinen parallaktiſchen rechtwinklichten Triangel RXZ welches wegen ſeiner Geringfügigkeit, vor geradlinichte Triangel zu achten, ſuchet des Monds Parallaxe der Länge RX und ſprechet: Wie ſich verhält der Sinus totus zum Sinus des Komplements des parallaktiſchen Winkels ZRX aus §. 38: alſo verhält ſich der Logarithmus von der Parallaxe der Höhe RZ aus §. 39. zum Logarithmus der Parallaxe der Mondslänge RX. Des Mondspa-rallaxe der Länge zu finden.

Zum Exempel:

In unſerm Fall, der Sinus totus 100000000.
die Parallaxe der Höhe RZ 3428″. deſſen Logar. 96863224.
das Kompl. des parallaktiſchen Winkels XRZ 29.3.18. deſſen Sinus 95350408.
der Logar. 32213632. Beſiehe die 58ſte Figur
der hat 1665″. Mithin
die Parallaxe der Länge des Monds RX. 27′. 45″.

§. 41. Die Parallaxe der Breite, wird alſo gefunden. Addirt und ſubtrahirt die Parallaxe der Höhe RZ nach §. 39. und die Parallaxe der Länge RX nach §. 40. addiret hernach den Logarithmus der gemeinen Numern der Summe und Differenz: ſo giebt die Hälfte der Logarithmen die Parallaxe der Mondsbreite XZ.

Zum Exempel:

In unſerm Fall iſt
die Parallaxe der Höhe RZ 57′. 8″. das iſt 3428″.
die Parallaxe der Länge RX 27. 45. das iſt 1665.

Beſiehe die 58ſte Figur

die Summe 5093''. deren Logarith. 37069736,
die Differenz 1763. deren Logarith. 32462523.
die Summe der Logarithmen 69532259.
die halbe Summe 34766129.
giebt die Parallaxe der Mondsbreite XZ. 0°. 49'. 57''.

Die wahre Länge des Monds zu finden.

§. 42. Wenn der Mond R von dem neunzigſten Grad L gegen Morgen ſtehet: ſo ſubtrahiret die Parallaxe der Länge RY aus §. 40. von der ſichtbaren Mondslänge GQ aus §. 26. Iſt er aber von dem neunzigſten Grad gegen Abend entfernet, ſo addiret ſie darzu. Der Reſt und die Summe, giebt die wahre beobachtete Länge des Monds GV.

Als: in unſerm Fall iſt des von dem neunzigſten Grad L gegen Morgen ſtehenden Mondes Q, ſeine ſichtbare Länge GQ 5°. 51'. 25''. ♊. Davon nehmet die Parallaxe der Länge RX 27'. 45''. bleibt die wahre beobachtete Länge des Monds 5°. 23'. 40''. ♊ GV.

Die wahre Breite des Monds zu finden. Beſiehe die 58ſte Figur

§. 43. Wenn ihr die Parallaxe der Mondsbreite aus §. 41. zur mitternächtigen ſichtbaren Breite des Monds nach §. 26. addiret, und ſelbige von der mittägigen Breite, abziehet: bleibt die wahre beobachtete Mondsbreite. Iſt die mittägige Breite kleiner als die Parallaxe der Breite, ſo nimmt man dieſe von jener. Der Reſt, iſt die wahre mitternächtige Breite.

Als: in unſerm Fall, iſt die ſichtbare Breite des Monds
QR 5°. 27'. 14''. mittägig
davon nehmet die Parallaxe der Breite XZ 0. 49. 57. bleibt
die wahre beobachtete Mondsbreite 4. 37. 17. mittägig,
die man hier nicht füglich mit Buchſtaben andeuten können.

§. 44. Auf ſolche Art haben wir demnach bißhero gelernet, wie aus der beobachteten Länge und Breite des Monds, ſeine wahre Länge und Breite in ſeiner Kugel zu finden iſt. Die Ausübung ſcheinet zwar ziemlich weitläuftig zu ſein: allein ſie beſtehet in der That mehr in vielen Worten, als vielen kalkuliren; inmaſſen ich ihre eigentliche Beſchaffenheit, nur recht deutlich beſchreiben wollen: und dahero des vielbelobten Herrn M. Gauppens Unterweiſung, an manchen Orten theils erläutert: theils noch einige Umſtände hinzu gethan, theils die Rechnung durch eine Figur gründlich ausgedrüket. Wenn man, wie ich im §. 34. gedacht, des Monds Höhe und Azimuth aus der Beobachtung hat, wird der Kalkul noch kürzer: als zu deren Erfindung wir hier eben einiger Weitläuftigkeiten, unumgänglich benöthiget geweſen.

Wie die Beobacht. mit der Rechnung zu vergleichen

§. 45. Es iſt iezt weiter nichts mehr übrig, als daß ich euch unterrichte, wie man den aus der Beobachtung erlangten Ort des Monds, mit den Mondstafeln vergleichen ſoll. Die Sache iſt leicht. Berechnet aus den Mondstafeln, oder aus den Ephemeriden, die Länge und Breite des Monds, auf die mittlere Zeit der Zuſammenkunft, nach §. 17. unter dem Meridian der Tafeln oder Ephemeriden, welches nach der 64. Aufgabe geſchiehet. Subtrahiret hernach dieſe Länge und Breite des Monds, von derienigen, die man

in dem §. 42. und 43. gefunden: oder ziehet iene von dieſer ab, ſo wiſſet ihr um wieviel die Beobachtung mit dem Kalkul, oder mit den Tafeln und Ephemeriden zugetroffen.

In unſerm Fall, iſt aus der Ephemeride D. des Herrn Gauppens Anno 1717. den 25. Sept. im Mittage, der Ort des Monds nach der Länge in 29°. 20′. ♉ den 26. Septemb. 13°. 8′. ♊ zu Uranienburg, folglich zur mittlern Zeit der nächſten Zuſammenkunft daſelbſt um 10. U. 14′. 53″. Nachmittage, im 5°. 13′. 33″. ♊. Wenn ihr nun die Länge des Monds im 42. §. 5°. 23′. 40″. ♊, wie ſie die Beobachtung gegeben, dargegen haltet, werdet ihr ſehen, daß die Mondstafeln des Herrn de la Hire, die der Herr M. Gaupp, bei ſeinen Ephemeriden gebrauchet, von der Beobachtung um 10′. 7″. zu wenig abgewichen; oder daß der Mond dazumal in dem Thierkreiß um 10′. 7″. weiter fortgerükt geweſen, als die Mondstafeln des Herrn de la Hire, ſeinen Ort in der Länge angeſezet. Exempel v. der Länge des Monds

Alſo auch den 25. Sept. war aus gedachten Tafeln zu Uranienburg, die Breite des Monds 4°. 22′. mittägig; den 26. Sept. 4°. 59′. mittägig und den 25. Sept. Nachmittag um 10. U. 14′. 53″. der mittlern Zeit der Zuſammenkunft 4°. 37′. 48″. ſüdlich. Subtrahiret nach §. 43. die beobachtete mittägige Breite des Monds 4°. 37′. 17″. davon: ſo zeiget der Reſt, daß die Mondstafeln, die Breite des Monds um 31″. zu groß angegeben. Exempel v. der Breite des Monds

§. 46. Solcher geſtalt könnt ihr die Beobachtung, mit allen andern Tafeln vergleichen. Ich habe iezt weiter nichts bei dieſer Materie zu melden, als daß nur bloß die Worte beifüge: Salvo errore calculi. Beſchluß dieſer Materie.

Das ſechzehnte Kapitel.

Wie aus dem aſtronomiſchen Kalender des Herrn Magiſter Gauppens, die Tranſitus des Monds von denen Sternen und Planeten, deßgleichen die Bedekungen, oder die eigentliche ſcheinbare Zeit, unter ieden gegebenen Meridian, trigonometriſch zu berechnen, wenn ein Stern oder Planet, vom Monde bedeket und wieder entdeket wird; auch wenn er mit demſelbigen in der nächſten Zuſammenkunft begriffen iſt.

§. 1.

Weil ich in dem Anhang des vorigen Kapitels gewieſen, wie die wahre Länge und Breite des Monds aus ſeiner ſichtbaren oder beobachteten zu erlangen: ſo will ich hier auſſer dem, was ich in der Aufſchrift des gegenwärtigen Kapitels verſprochen, auch zugleich lehren, wie man die ſichtbare Länge und Breite des Monds, aus der wahren erlanget, welche Rechnungsart,

art, euch künftig in dem Kalkul der Sonnenfinſterniſſen, groſſe Erleichterung befördern wird.

§. 2. Den Nuzen ſo man überhaupt daraus zu gewarten, hat man dem Herrn M. Gauppen, einig und allein zu danken, der aus bloſſer Begierde zur Aufnahm der Aſtronomie, mir die vornehmſten Regeln der Rechnung, mitgetheilet. Dieweil ich nun eine gleiche Abſicht mit ihm hege: ſo würde ich unrecht handeln, wenn ich ſie nicht, zu jedermanns Gebrauch öffentlich vorſtellig machte.

§. 3. Damit ich aber die Sache den Anfängern deſto beſſer erleichtere, will ich die mitgetheilten Regeln, nicht nur weitläuftiger ausführen: ſondern auch eine Figur hinzuthun, daß man ſich von der Rechnung einen beſſern Begrif machen, und um ſo viel eher ohne Irrthum darinnen fortkommen kann.

Die Erforderniße des Kalkuls. §. 4. Die Erforderniße des Kalkuls, findet ihr in dem angeregten Kalender, und zwar was den Ort der Sonne, die Länge und Breite des Monds anbelanget, in dem erſten Theil. In dem andern aber, nemlich in der dritten Abtheilung, unter dem Titel: Cœli Phænomena, den Stern oder Planeten mit welchen der Mond eine Zuſammenkunft hält; die Zeit der wahren Zuſammenkunft; (Beſiehe Kap. 14. §. 71. am Ende) die wahre Diſtanz der Mittelpunkte; des Monds Parallaxe und halben Horizontaldiameter; auch in der fünften Abtheilung, der vornehmſten Sterne Länge, Breite, Deklination und gerade Aſcenſion, wie ſie aus dem Catalogo fixarum des Hevels, auf Anno 1718. hergeleitet ſein.

Generalregeln. §. 5. Wenn ihr nun aus der dritten Abtheilung, an einem gewiſſen Tage wiſſen wollet, ob eine Bedekung oder ein Tranſitus zu gewarten; ſo merket erſtlich folgende Generalregeln;

Die I. §. 6 I.) Wenn die wahre Diſtanz der Mittelpunkte, der Summe der Parallaxe, und des halben Horizontaldiameters, gleich oder gröẞer iſt, giebt es nirgends eine Bedekung.

Die II. §. 7. II.) Wenn die wahre Diſtanz der Mittelpunkte, kleiner als die Summe der Parallaxe des halben Horizontaldiameters des Monds: ſo giebt es an einem Ort der Welt eine Bedekung; und zwar eine Centrale, wenn die Diſtanz der Mittelpunkte kleiner, als die Horizontalparallaxe des Monds.

Die III. §. 8. III.) Wenn die Diſtanz des Monds vom Stern nördlich iſt, welches in dem Kalender mit B und ſüdlich mit A bemerket iſt: ſo fällt eine Bedekung, in den mitternächtigen Ländern. Iſt ſie aber ſüdlich: ſo geſchiehet ſie in mittägigen Ländern: und wenn ſie o. o. ſo werden diejenige eine Bedekung haben, welche mitten auf der Erden wohnen.

§. 9. Ob ein Tranſitus zu gewarten, und wie er beſchaffen, das werden wir unten erfahren, wenn zuvor die wahre Diſtanz der Mittelpunkte, in die ſichtbare, durch die Parallaxe der Mondsbreite verwandelt worden.

§. 10. Ein

§. 10. Ein Exempel wird die Sache deutlicher geben. Es wird gefragt, wenn Anno 1718. den 16. September, der Mond unſerm Auge nach, in Nürnberg, am nächſten bey dem Siebengeſtirn oder dem Aldebaran ſtehen: und ob er dieſen Stern entweder bedeken, oder bey ſelbigen vorbey gehen; mithin die Beobachtung eines Tranſitus oder einer Bedekung verſchaffen ſollte? Exempel.

Wenn ihr den aſtronomiſchen Kalender des Herrn M. Gauppens aufſchlaget, werdet ihr finden, daß den 16. Septemb. der Mond vom Aldebaran um 8. U. 48′. Vormittage der mittlern Zeit zu Uranienburg, um 15. Minuten nach wahrem Stande, gegen Norden abſtehet: und daß ſeine Horizontalparallaxe 57′. 33″. der halbe Horizontaldiameter aber 15′. 42″. iſt. Drum ſprechet nach den vorigen Regeln:

Die Horizontalparallaxe des Monds iſt 57′. 33″. darzu
den halben Horizontaldiameter des Monds 15. 42. Wird die Summe
der Parallaxe u. halben Horizontaldiam. des Monds 73. 15. Weil nun
die wahre Diſtanz der Mittelpunkte 15. 0. kleiner: giebt es eine
Bedek. u. zwar, weil die wahre Diſt. der Mittelp. 15. 0. kleiner als
die Horizontalparallaxe des Monds 57. 33. Da nun nach dem
§. 8. die wahre Diſtanz der Mittelpunkte 15. 0. nördlich, ſo geſchiehet eine Bedekung in den mitternächtigen Ländern, vom Aequatore an gerechnet; welches aber unbeſtimmt zu verſtehen iſt. Denn ob die Bedekung an dem gegebenen Ort ſich ereignet, darüber muß der beſondere parallaktiſche Kalkul den Ausſpruch machen.

§. 11. Auf die in dem Kalender enthaltene mittlere Zeit der wahren Zuſammenkunft, ſuchet durch die 64. Aufgabe den Ort der Sonne, und aus dieſem durch die 65. Aufgabe die Abgleichung der Zeit; appliciret ſie gedachter Zeit, mit gegenſeitigen Titel, durch die 60. Aufgabe, damit ihr die offenbare Zeit erlanget; welche hernach nach der 61. Aufgabe durch die Differenz der Meridiane, auf dem gegebenen Ort reduciret, und durch die 38. Aufgabe in Grade des Aequators verwandelt wird.

In unſerm Fall, iſt zur mittlern Zeit der wahren Zuſammenkunft, welche ſich Anno 1718. den 15. Sept. um 20. U. 48′. Nachmittage zu Uranienburg ereignet, der Ort der Sonne, nach den Sonnentafeln des Herrn von Wurzelbauers 22°. 59′. 29″. ♍ und deſſen ſubtraktive Abgleichung der Zeit 5′. 14″. addirt derohalben zur Uranienburg. mittleren Zeit der wahren
Zuſammenkunft 20. U. 48′. 0″.
die ſubtraktive Abgleichung der Zeit 5. 14. wird die offenbare Zeit der wahren Zuſammenk. zu Uranienburg 20. 53. 14. Subtrahiret die weſtliche Differenz der Meridiane zwiſchen
Nürnberg und Uranienburg 7. 30. bleibt die
offenbare Zeit der wahren Zuſammenk. zu Nürnberg 20. 45. 44. dieſes beträgt nach der 38. Aufgabe an Graden des Aequators 311. 26. 0.

§. 12. Jezt

Der parallaktiſche Kalkul. §. 12. Jezt müſſet ihr auf dieſe reducirte offenbare Zeit, den parallaktiſchen Kalkul führen, welchen ich euch im vorigen 15. Kapitel. von dem 19. biß 41. §. gelehret habe. Weil die Wiederholung der Beſchreibung der Ausübung zu weitläuftig: will ich mich dahin beziehen, und nur den Kalkul von unſerm Fall beifügen.

§. 13. Suchet nemlich nach den §. 18. des 15. Kapitels, den wahren Ort der Sonne, die gerade Aufſteigung der Sonne, die gerade Aufſteigung der Mitte des Himmels, und die Mitte des Himmels, oder den kulminirender Punkt der Ekliptik.

Aus den Sonnentafeln des Herrn von Wurzelbauers, daraus die Bewegung der Sonne auf Anno 1718. in dem Kalender des Herrn M. Gauppen ſtehet, iſt nach der 64. Aufgabe der Ort der Sonne um 20. U. 45′. 44″. der wahren Zeit zu Nürnberg, im 22°. 59′. 42″. ♍ und deſſen gerade

Aufſteigung aus der 26. Aufgabe	173.	34.	15. add. die offenbare Zeit
der wahren ☌ zu Nürnberg nach §. 11. in Gr.	311.	26.	0.
von der Summe	485.	0.	15. weil ſie über 360.
nehmet	360.	0.	0. bleibt die gerade Auf-
Beſiehe die 59ſte Figur. ſteigung der Mitte des Himmels GÇ	125.	0.	15. u. daraus durch d. 28.
Aufgabe die Mitte des Himmels oder der kulminirende Punkt der Ekliptik.	2.	42.	39. ♌

§. 14. Nach dem §. 19. des 15. Kapitels, ſuchet den kulminirenden Punkt der Ekliptik B, ſeinen Winkel mit dem Meridian, ** dem der Winkel HBN gleich, und NBÇ das Komplement zu 180. iſt. Suchet auch ſeine Deklination BC, und die Höhe der Mitte des Himmels DB, wie daſelbſt gelehret word n.

Beſiehe die 59ſte Figur

nach der 52. Aufg. iſt der Winkel der Ekl. u. des Merid. = HBN	76°.	46′.	43″.
nach der 23. Aufg. iſt des Punkts B nördliche Deklination BÇ	19.	36.	6.
addirt darzu die Nürnbergiſche Höhe des Aequators DC	40.	31.	53.
wird die Höhe der Mitte des Himmels DB	60.	7.	59.
deſſen Komplement BH	29.	52.	1.

Anmerk. von dem Winkel der Ekliptik u. des Meridians. ** Ich habe mich oben in der 50. Aufgabe §. 3. auf dieſen §. 14. bezogen: dahero muß ich hier melden, was ich daſelbſt ſagen wollen. Es iſt meine Tafel des Winkels der Ekliptik und des Meridians von 66°. 30′. 6″. als dem Anfang des ♈ und ♎ biß zum 90°. 0′. 0″. als dem Ende des ♐ und ♊ gerechnet; da ihr doch in den Tafeln des de la Hire, und anderswo findet, daß ſie ſich gar biß über 100. und 13. Grad erſtreket: ſo müſſet ihr demnach wiſſen, daß ſolches von dieſem Winkel nach den öſtlichen Theilen in der nördlichen Halbkugel zu verſtehen. Unterdeſſen kommt es in dem Gebrauch auf eines hinaus, ob man den Winkel größer oder kleiner als einen Quadranten annimmt. Denn der Sinus des kleinern rechten Winkels von einer gewiſſen Anzahl Grade, und der Sinus des größern rechten Winkels von eben der Anzahl Grade, ſind einander allezeit gleich. Zum Beiſpiel

ſpiel ACB iſt größer als der Quadrant ACF, und BE iſt ſein Si- nus. Da nun BCD das Komplement des Winkels ACB zu 180. Graden: ſo iſt BE auch der Sinus des Komplements, und folglich einerlei; indem BCD, um FCB kleiner denn der Quadrant DCF: als ACB um FCB größer, denn der Quadrant ACF: und dieſes iſt eben die Urſache, warum ich im §. 14. geſagt, daß der Winkel der Ekliptik und des Meridians, dem Winkel HBN gleich ſei. Beſiehe die 59ſte Figur

§. 15. In dem rechtwinklichten Triangel NBH ſuchet nach den §. 20. des 15. Kapitels, die Höhe des 90ſten Grades, welcher der Winkel des weſtlichen Punkts der Ekliptik NFI. gleich iſt.

der Sinus totus 100000000
der Winkel der Ekl. u. des Merid. = HBN 76.40.43. deſſen Sin. 99883331 Beſiehe die 59ſte Figur
das Komplement der Höhe der Mitte
des Himmels BH 29.52. 1. deſſen Sin. 96972183
der Sinus 96855514
das Kompl. der Höhe des 90ſten Grades HN 28°.59'.55''. nehmet
es von HI 90. 0. 0. wird
die Höhe des 90. Gr. NI. oder weſtliche Winkel NFI. 61. 0. 5.

§. 16. In eben dieſem Triangel NBH, ſuchet nach den §. 21. Kap. 15. die Seite NB als die Diſtanz des 90ſten Grades N, von der Mitte des Himmels B.

das Kompl. HN. oder die Höhe des 90. Gr. IN 61°.0'.5''. deren Sin. 99418251
der Sinus totus 100000000
das Komplement HB. oder die Höhe der
Mitte des Himmels BD 60. 7.59. deren Sin. 99381114
der Sinus 99962863.
der giebt. Das Kompl. der Diſtanz des 90ſten von der Mitte
des Himmels 82°.31'. 4''.
Mithin die Diſtanz des 90ſten Grades von der Mitte des Him-
mels NB. 7. 28. 56.

§. 17. Suchet nach dem §. 22. Kap. 15. den 90ſten Grad der Ekliptik N und den weſtlichen Punkt F. Beſiehe die 59ſte Figur

Nach §. 13. war die Mitte des Himmels B. 2°.42'.37''. ♌
oder der Bogen der Ekliptik GB 122°.42'.37''. Weil
nun der Mond gegen Abend ſtehet, u. d. Mitte d. Him. B im ♌
ſo nehmet davon die Diſt. des 90ſten Grades von der Mitte
des Himmels NB. 7. 28. 56.
bleibt der 90ſte Grad der Ekliptik N. von Abend an
gerechnet GN 115. 13. 41.
welcher mit 30. dividiret, den 90ſten Grad N, im 25. 13. 41. ♋
giebt. Subtrahirt 3. Zeichen oder 90. 0. 0. bleibt
der weſtliche Punkt der Ekliptik F. 25. 13. 41. ♈

§. 18. Dieweil der Mond Q im ♊ und der 90ſte Grad N. im ♋, folglich der Mond vom 90ſten Grad gegen Abend ſtehet: ſo ſuchet nach dem §. 23. des 15. Kapitels, des weſtlichen Punkts F. ſeine Deklination FL und die Untergangsweite FE.

Beſiehe die 59ſte Figur

Nach der 23. Aufgabe iſt des Punkts F. 25°. 13′. 41″. ♉ ſeine nördliche Deklination FL. 9°. 47′. 3″. Sprechet nun iezt in dem rechtwinklichten ſphäriſchen Triangel FLE.

Wie die Elevation des Aequat. FEL 40°. 31′. 53″. ihr Sinus 98128228
zur nördlichen Deklination FL. 9. 47. 3. ihren Sinus 92302884
Alſo verhält ſich der Sinus totus 100000000
zur Untergangsweite FE. ihren Sinus 94174656 der
giebt weil die Deklin. nördlich iſt, die nördl. Untergangsweite FE 15°. 9′. 32″.

Anmerk.

§. 19. Jezt müßt ihr die Zeit ſuchen, wenn der Mond kulminiret, wobei ich aber vorher folgendes zu erinnern habe. In dem §. 24. und 25. Kap. 15. habe ich an ſtatt der Kulmination des Monds, die Kulmination des Sterns gebrauchet. Ob es nun ſchon in der Hauptſache ſelber, wenig oder gar nichts verſchlägt, weil ohne dem dazumal, der Stern mit dem Monde faſt central in einer Zuſammenkunft geweſen: iſt es doch beſſer wenn man in dergleichen Fällen, allezeit die Kulmination des Monds darzu nimmt, deſſen Moment nach dem Inhalt des §. 3. Aufgabe 69. gefunden, und hier in unſerm Fall alſo berechnet wird.

I.) Suchet aus §. 6. & ſeqq. Aufgabe 27. die gerade Aufſteigung des Monds Q, deſſen wahre Länge zur wahren Zeit der wahren Zuſammenkunft in Nürnberg, der Länge des Aldebarans 5°. 52′. 12″. ♊ die man aus der 99. Aufgabe findet, wegen der nahen Zuſammenkunft mit ſelbigen gleich iſt: die Breite MQ aber aus der Aufgabe 64. §. 4. aus dem Kalender oder den Ephemeriden des Herrn M. Gauppens, auf die offenbare Zeit der wahren Zuſammenkunft (aus §. 11.) zu Uranienburg 20. U. 53′. 14″. 5°. 14′. 32″. ſüdlich abſteigend iſt.

Denn wenn man die Breite des Monds den 15. Sept. 4°. 58′.
von der Breite des Monds den 16. Sept. 5. 17. abziehet, und
den Reſt, als die tägliche Bewegung der Mondsbreite 0. 19. mit
gedachter Zeit 20. 23. 14 multiplicirt und
mit 24. U. die Summe 6. 36. 51. 26. dividirt,
und den Quotienten 16. 32. zur zunehmenden
Breite des Monds den 15. Sept. 4. 58. 0. gegen Mittag addirt, wird die wahre Breite des Monds MQ. 5. 14. 32. den 15. Sept. um 20. U. 53′. 14″. der wahren Zeit zu Uranienburg, oder um 20. U. 45′. 44″. zu Nürnberg, weil man die Zeit des Orts, worauf man die Bewegung berechnen will, zuvor in die Zeit der Ephemeriden reduciren muß.

II.) Suchet aus der 26. Aufgabe vor die Länge des Monds GM 5°. 52′. 12″. ♊
Die gerade Aufſteigung GV. 63. 58. 0. die-

weil

weil aber dieſes die gerade wahre Aufſteigung des Monds wäre, wenn der Mond gar keine Breite hätte: ſo muß man ſelbige zuvor aus der 23. Tafel meiner Aufgaben alſo verbeſſern:

Unter der Breite von 5. Graden gegen Mittag in ♊
giebt der 3. Gr. ♊ die Verbeſſerung 0°. 58′. - - - - - - - 3. Gr. ♊
und der 6. - - - - - - - 0. 49. - - - - - - - 5. 52. 12. die Länge des ☽
oder 3. ---- geben ---- 9. was geben 2. 52. 12.
das Produkt 8. 36. nehmet, weil
die Verbeſſerung fällt, von 0. 58. 0.
bleiben 0. 49. 24. Alſo auch
Unter der Breite von 7. Graden gegen Mittag in ♊
giebt der 3. Gr. ♊ die Verbeſſerung 1°. 25′. - - - - - - - 3. ♊
und der 6. - - - - - - - 1. 16. - - - - - - - 5. 52. 12. die Länge des ☽
oder 3. Gr. geben ----- 9. was geben 2. 52. 12.
das Produkt 8. 36. nehmet, weil
die Verbeſſerung fällt von 1. 25. 0.
bleiben 1. 16. 24. Da nun iezt
unter der Breite von 5. Gr. die Verb. 0. 49. 24. - - - - - 5. Gr. und
unter der Breite von 7. Gr. - - - - 1. 16. 24. wie viel von 5. 14. 32. d. ☽ Breite
oder 2. Gr. geben. 0. 27. 0. was geben 0. 14. 32.
das Produkt 3. 16. addirt, weil die Zahlen
ſteigen, zu 0. 49. 24. wird die hinzuthuende Verbeſ-
ſerung der geraden Aufſteigung. 0. 52. 40. weil in der Taf. obē Adde ſtehet.
Füget ſie alſo zur obigen geraden Aſc. 63. 58. 0. wird die eigentliche
gerade Aſcenſion des Monds GV. 64. 50. 40.

III.) Hieraus iſt nun die wahre Zeit, da der Mond kulminiret, leicht zu haben:

Subtrahirt von des Monds geraden Aſc. 64°. 50′. 40″. worzu man 360°. addiren
muß, die gerade Aſc. der Soñe aus §. 13. 173. 34. 15″. den
Reſt 251. 16. 25. verkehret durch die 47. Auf-
gabe in Zeit, kommt die Zeit der Kulm. d. ☽ 16. U. 45′. 6″. den 15. Sept. Nachm.

§. 20. Suchet hierauf nach den Inhalt des §. 25. Kap. 15. zur wahren Zeit der wahren Zuſammenkunft in Nürnberg, die Entfernung des Monds vom Meridian oder dem Bogen des Aequators VC dem der Winkel HKQ gleich iſt. Beſiehe die 59ſte Figur

Aus §. 11. iſt die wahre Zeit der wahren ☌ zu Nürnb. 20. U. 45′. 44″. davon
nehmet die wahre Zeit der Kulmination des Monds 16. 45. 6. bleibt
die Entfernung des Monds M. vom Meridian B. 4. 0. 38. zur wahr. Zeit
der wahren Zuſammenk.
welche aus der 38. Aufg. den Bogen des Aequat. VC. 60. 9. 30. oder den Win-
kel QKH geben.

§. 21. Nun můſſet ihr nach den §. 26. & ſeqq. Kap. 15. oder nach den §. 17. & ſeqq. der 23. Aufgabe des Monds Q Deklination QV und nach den §. 32. 33. Kap. 15. ſeine Hȫhe QP über dem Nůrnbergiſchen Horizont APD, zur wahren Zeit der wahren Zuſammenkunft ſuchen.

Die Långe des Monds aus §. 19. Num. I. iſt GM 5°. 52′. 12″. II
Deſſen nördl. Deklination nach der 23. Aufg. MV 21. 20. 18. Vor dieſe ſu-
Beſiehe die 59ſte Figur chet aus der 22. Tafel meiner Aufgaben nach §. 17. Aufg. 19. oder nach Num. II.
des vorigen 19. §. die Verbeſſerung der Dekl. welche 5. 18. iſt, dieſe neh-
met von der Mondsbreite (nach §. 19. Num. I.) MQ. 5. 14. 32. bleibt.
die verbeſſerte Mondsbreite 5. 9. 14. gegen Süden.
Nehmet ſie in dieſem Fall von der Deklination des
Monds oder des Punkts M gegen Norden MV 21. 20. 18. bleibt
die abſolute Deklination des Monds QV. 16. 11. 4. nördlich
Beſiehe die 59ſte Figur nehmet ſie von VK 90. 0. 0. bleibt
die Diſtanz des Monds vom Pole QK 73. 48. 56.

Da euch nun in dem rechtwinklichten ſphäriſchen Triangel KHQ das Komplement der Elevation des Pols KH, die Diſtanz des Monds vom Pole QK und (aus §. 20.) der Winkel QKH oder die Elongation des Monds vom Meridian VC bekannt: ſo wird nach den §. 33. Kap. 15. die Mondshöhe QP alſo berechnet:

der Sinus totus 100000000
QKH das Kompl. der Elong. des ☽ vom Merid. 29. 50. 30. deſſen Sin. 96968846
KH das Komplement der Elevat. des Pols 40. 31. 51. deſſ. Tang. 99319806
der Tang. 96288652
das erſte Inventum KW 23°. 2′. 53″.
dieſes nehmet von der Diſtanz des Monds vom Pole KQ 73. 48. 56.
bleibt, das andere Inventum WQ 50. 46. 3.
das Kompl. des erſten Invent. KW 66. 57. 7. deſſen Sinus 99638712
das Kompl. des andern Invent. WQ 39. 13. 57. deſſen Sinus 98010390
das Kompl. der Elevat. des Aequat. HK 49. 28. 7. deſſen Sinus 98808422
der Sinus 97180100.
Beſiehe die 59ſte Figur der giebt das Kompl. HQ, oder die Mondshöhe QP 31°. 29′. 38″.
deſſen Komplement HQ 58. 30. 22.

§. 22. In eben dieſem Triangel KHQ, ſuchet nach den Inhalt des §. 35. Kap. 15. oder Aufgabe 71. aus dem Komplement der Höhe HQ, dem Komplement der Elevation des Pols HK und dem Komplement der Deklination des Monds, welches der Diſtanz des Monds vom Pole KQ gleich, den Winkel gegen den Vertikal KHQ, welcher dem Azimuth des Monds, von Mitternacht an gezählet AHP, oder KHQ gleich iſt.

Nach

Nach §. 21. die Diſt. d. Monds vom Pole KQ 73°. 48'. 56".
nach §. 21. das Kompl. der Mondshöhe QH 58. 30. 22. Komp. Arit. 00691620
das Kompl. der Elevat. des Pols KH 40. 31. 53. Komp. Arit. 01871772
die Summe 172. 51. 11.
die Hälfte 86. 25. 35.
die Differenz QH. 27. 55. 13. Logar. Sin. 96704708
die Differenz KH 45. 53. 42. Logar. Sin 98561640
die Summe 197829740
halbe Summe 98914870
die hat 51°. 9'. 39".
das gedoppelte iſt das Azimuth des Monds von Norden AHP. 102. 19. 18.
davon nehmet nach §. 36. Kap. 15. AE. 90. 0. 0.
bleibt das Azimuth des Monds gegen Mittag EP. 12. 19. 18.

§. 23. Wie in dem §. 37. Kap. 15. gelehret worden: ſo ſuchet die Summe oder Differenz des Azimuths EP und der Untergangsweite FE. Beſiehe die 59ſte Figur
Nach §. 18. iſt die nördliche Untergangsweite FE 15°. 9'. 32". und nach §. 22. das mittägige Azimuth des Monds EP 12. 19. 18. wird aus der Addition die Sum̃e des Azim. u. der Untergangsw. F.P. 27. 28. 50.

§. 24. In dem Triangel FPX, müſt ihr iezt durch §. 38. Kap. 15. aus dem weſtlichen Winkel XFP und der Summe des Azimuths und der Untergangsweite, als dem Bogen des Horizonts FP, den parallaktiſchen Winkel FXP berechnen.

der Sinus totus 100000000
das Kompl. der Summe des Azimuths und der Untergangsweite FP. 62. 31. 10. Sin. 99480056
nach §. 15. der weſtliche Winkel XFP. 61. 0. 5. Sin. 99418251
der Sin. 98898307
das Kompl. des parallaktiſchen Winkels 50. 53. 26.
der parallaktiſche Winkel PXF. 39. 6. 34.

§. 25. Weil zur Zeit der wahren Zuſammenkunſt (nach §. 10.) des Monds Horizontalparallaxe, und ſeine Höhe (aus §. 21.) bekannt: ſo muß man die Parallaxe der Mondshöhe ſuchen.

Wenn ihr die Scrupula Sexageſimaria der Horizontalparallaxe 57'. 33". durch die Multiplication mit 60. (beſiehe §. 39. Kap. 15. in der Anmerkung Num. I.) zu gemeinen Zahlen 3453". gemacht, ſo ſprechet trigonometriſch, nach gedachten §. 39. alſo:

der Sinus totus 100000000
das Kompl. der Mondshöhe 58. 30. 22. deſſen Sinus 99307941
die Horizontalparallaxe 3453". deſſen Logarithmus 35381965
der Logar. 34689906

dieſer giebt 2944″. oder mit 60.
dividiret, die Parallaxe der Mondshöhe SQ 49′. 4″.

Anmerkung. Ohne Trigonometrie, könnt ihr die Parallaxe der Mondshöhe, wenn die horizontale bekannt, aus der 25. Tafel meiner Aufgaben, durch einen verhältnißmäßigen Theil finden, wenn ihr die Rechnung nach der Art des 19. §. Num. II. anſtellet.

Beſiehe die 59ſte Figur

§. 26. In dem kleinen rechtwinklichten parallaktiſchen Triangel QTS, welches vor einen ebenen zu halten, ſuchet nach den §. 40. Kap. 15. die Parallaxe der Länge QT.

der Sinus totus 100000000
aus §. 24. das Kompl. des parallakt. Wink. TQS 50. 53. 26. Sinus 98898395
die Parallaxe der Mondshöhe S. Q. 2944″. Logarith. 34689378
der Logar. 33587773
der giebt. 2284″.
oder die Parallaxe der Mondslänge QT. 38′. 4″.

§. 27. Dieweil man die Parallaxe der Mondslänge, auch auf die Stunde vor der Zuſammenkunſt haben muß: als wird erfodert, daß man den parallaktiſchen Kalkul von dem §. 14. biß zu den 26. wiederhole; welches mit Hindanſezung der Beſchreibung des Kalkuls alſo geſchiehet.

Beſiehe die 59ſte Figur

§. 28. Suchet nach den §. 13. auf eine Stunde vor der Zuſammenkunſt die Mitte des Himmels d.

Nach §. 13. war die Zeit der Zuſammenkunſt die gerade Aufſteigung der Mitte
des Himmels 125°. 0′. 15″. davon nehmet
eine Stunde, oder im Aequator 15. 0. 0. bleibt die gerade
Aſc. der Mitte des Himmels gC. 1. St. vor der ☌ 110. 0. 15. dieſe giebt nach
der 28. Aufgabe die Mitte des Himmels b. 18. 27. 44. ♋

§. 29. Suchet nach den §. 14. die Mitte des Himmels b. den Winkel der Ekliptik und des Meridians = Hbn. die Deklination bC und die Höhe Db.

Nach der 23. Aufg. iſt der Wink. d. Ekl. u. des Merid. = Hbn 82°. 9′. 37″. und
nach der 23. Aufg. des Punkts b. nördliche Deklination bC. 22. 13. 17. darzu
die Höhe des Aequators DC. 40. 31. 53. wird
die Höhe der Mitte des Himmels Db. 62. 45. 10.

§. 30. Suchet nach den §. 15. die Höhe des 90ſten Grades in. oder den Winkel gegen Abend ifb.

der Sinus totus 100000000
der Winkel der Ekl. u. des Merid. = Hbn. 82. 9. 37. deſſen Sin. 99959218
das Kompl. d. Höhe d. Mitte d. Himm. Hb. 27. 14. 50. deſſen Sin. 96607050
96566268
das Kompl. der Höhe des 90ſten Grades Hn. 26°. 58′. 18″.
die Höhe des 90ſten Grades ni. = ifb. 63. 1. 42.

§. 31. Suchet

§. 31. Suchet nach den §. 16. die Diſtanz des 90. Grades von der Mitte des Himmels nb. Beſiehe die 59ſte Figur

das Kompl. Hn=der Höhe des 90ſten Grades. ni. 63. 1. 42. Sin. 99499902
der Sinus totus 100000000
das Kompl. Hb.=der Höhe der Mitte des Him. bD. 62. 45. 10. Sin. 99489209
der Sinus 99989307
das Kompl. der Diſtanz des 90ſten Gr. von der Mitte des Himmels 85°. 58'. 52".
die Diſtanz des 90ſten Grades von der Mitte des Himmels nb. 4. 1. 8.

§. 32. Suchet nach den §. 17. den 90ſten Grad n. und den weſtlichen Punkt der Ekliptik f.

Von der Mitte des Himmels b. 18. 27. 44. ♋ oder dem Bogen der Ekliptik (nach §. 27.) gb. 108°. 27'. 44".
nehmet (nach §. 31.) die Diſt. des 90°. v. der Mitte d. Him. nb. 4. 1. 8. bleibt
der 90ſte Grad der Ekliptik gn. 104. 26. 36. der
giebt mit 30. Gr. dividirt, den 90ſten Grad n. 14. 26. 36. ♋
Subtrahirt 3. Zeichen oder 90. 0. 0. bleibt
der weſtliche Punkt der Ekliptik f. 14. 26. 36. ♈

§. 33. Suchet nach den §. 18. des Punkts gegen Abend, f. ſeine Deklination fl und nördliche Untergangsweite fE. Beſiehe die 59ſte Figur

Des Punkts f. 14. 26. 36. ♈ nach der 23. Aufgabe ſeine nördliche Deklination fl iſt 5°. 42'. 26".
die Elevat. des Aequat. fel. 40. 31. 53. deren Sin. 98128228
des Punkts f. nördliche Deklination fl. 5. 42. 26. deren Sin. 89975832
der Sin. tot. 100000000
der Sin. 91847604 der
giebt des Punkts f. nördliche Untergangsweite fE. 8°. 48'. 8".

§. 34. Suchet nach den §. 19. und 20. die Zeit der Kulmination des Monds; dabei ihr hier in der Rechnung folgendes zu beobachten habet,

Weil den 15. Sept. der Ort des Monds 24°. 53'. ♉ aus den Ephemeriden
und den 16. Sept. der Ort des Monds 7. 40. ♊ ſo iſt
die tägliche Bewegung der Länge des ☽ 12. 47. die mit 24 U. divid. die ſtündliche Bewegung 0. 31. 57". giebt. Da nun im §. 19.
zur Zeit der wahren Zuſammenkunft zu Nürnberg, die Länge des ☽ der Länge des Sterns 5. 52. 12. ♊ gm. gleich geweſen: ſo
ſubtrahirt die ſtündliche Beweg. d. ☽, bleiben 5. 20. 15. ♊ der Ort des ☽ eine St. vor der Zuſammenk.

Alſo auch im §. 19. war 0. 19. 0. die tägliche Bewegung der Breite des ☽ die mit 24. Stunden dividirt,
die ſtündliche Beweg. der Breite des ☽ 0. 0. 47. giebt; weil die ☽ Breite ſteigt, nehmet ſie von der ☽ Breite 5. 14. 32. gegen Mittag zur Zeit d. wahren ☌, bleibt d. ☽ Breite gegen Mittag mq. 5. 13. 45. Eine Stunde vor der Zuſammenkunft in Nürnberg.

Der

Beſiehe die 59ſte Figur

Der Länge des ☽ 5. 20. 15. ♊ ihre gerade Aſcenſion, aus der 26. Aufg. iſt 63°. 24'. 14''. darzu aus der 23. Tafel nach den §. 19. Num. II. die Verbeſſerung 0. 54. 5. wird die gerade wahrhafte Aſcenſion des ☽ g. u. 64. 18. 19.

Aus dem §. 13. war nach der wahren Zeit der Zuſammenkunft zu Nürnberg 20. U. 45'. 44'' oder zu Uranienburg 20. 53. 14.
der Ort der Sonne 22. 59. 42. ♍ weil nun wie aus dem Ort der Sonne den 15. und 16. Sept. erhellet, die Bewegung der Sonne in einer Stunde 0. 2. 26. ſo ſubtr. ſie: mithin bleibt der Ort der Sonne 22. 57. 16. ♍ eine Stunde vor der Zuſammenkunft, nemlich um 19. U. 45'. 44''. zu Nürnberg, weil man den Ort der Sonne aus den Sonnentafeln des Herrn von Wurzelbauers genommen. Nimmt man aber den Ort der Sonne aus den Ephemeriden, oder dem Kalender des Herrn M. Gauppens, muß man auf die Zeit zu Uranienburg rechnen, weil ſie auf dieſen Meridian gerichtet ſein.

Des Orts der ☉ 22. 57. 16. ♍ ſeine gerade Aſc. aus der 26. Aufg. iſt 173°. 32'. 1''.
Wenn ihr dieſe von der geraden Aſcenſion des ☽ 64. 18. 19.
mit Addirung 360. Gr. abziehet, bleiben 250. 46. 18.
oder aus der 39. Aufgabe die Zeit, da der Mond kulminiret. 16. U. 43'. 5''.

§. 35. Suchet nach den §. 21. die Entfernung des Monds m. vom Meridian.

Nehmet die Zeit der Kulmination des Monds 16. U. 43'. 5''. von der
Zeit der Stunde vor der Zuſammenkunft 19. 45. 44.
bleiben 3. 2. 39. oder
aus der 39. Aufg. in Gr. d. Aequat. die Entf. d. ☽ vom Merid. 45. 39. 45. u C
deſſen Komplement 44. 20. 15. iſt.

Beſiehe die 59ſte Figur

§. 36. Suchet nach den §. 21. des Monds q Deklination qu und Diſtanz vom Pole qH deßgleichen ſeine Höhe qp.

Eine Stunde vor der Zuſammenkunft iſt die ☽ Länge 5°. 20'. 15''. ♊ g. m.
nach der 23. Aufg. deſſen nördliche Dekl. mu 21. 14. 38. Eine St. vor der Zuſammenkunft iſt die ſüdl. ☽ Breite mq. 5. 13. 45. davon aus der 23. Tafel durch §. 21. die Verbeſſerung 5. 31. bleibt
die verbeſſerte mittägige ☽ Breite mq. 5. 8. 14. Nehmet ſie
von der nördlichen Deklination mu. 21. 14. 38. bleibt
die wahre nördliche Deklination des ☽ qu. 16. 6. 24. deſſen Kompl.
zu 90. u K iſt die Diſtanz des ☽ vom Pole qK 73. 53. 36. Die Höhe pq. ſuchet iezt alſo;

der Sinus totus 100000000
das Kompl der ☽ Länge vom Meridian qKH 44.20.15. deren Sin. 98444048 Beſiehe die
das Kompl. der Elevation des Pols KH. 40.31.53. deſſen Tang. 99319806 59ſte Figur
der Tang. 97763854
das erſte Invent Kw. 30°.51′.40″.
dieſes nehmet von der Diſtanz des Monds vom Pole Kq. 73. 53. 36.
bleibt das andere Inventum wq. 43. 1. 56.
das Kompl. des erſten Invent. Kw. 59. 8. 20. deſſen Sin. 99336964
das Kompl. des andern Invent. wq. 46. 58. 4. deſſen Sin. 98638995
das Kompl. der Elevat. des Aequat. KH. 49. 28. 7. deſſen Sin. 98808422
der Sinus 98110453
die Mondshöhe pq. 40°.19′.54″.
Mithin das Komplement der Mondshöhe q. H. 49. 40. 6.

§. 37. Suchet nach den §. 22. das Azimuth des Monds von Mitternacht Ap. Beſiehe die 59ſte Figur

nach §.35. die Diſt. des ☽ vom Pole qK 73.53.36.
nach §.35. das Kompl. der ☽ Höhe qH 49.40. 6. deſſen Kompl. Arith. 01178680
das Kompl. der Elevat. des Pols KH 40.31.53. deſſen Kompl. Arith. 01871772
die Summe 164. 5.35.
die Hälfte 82. 2.47.
die Differenz qH 32.22.41. deren Logar. Sin. 97287622
die Differenz KH 41.30.54. deren Logar. Sin. 98213930
die Summe 198552004
die Hälfte 99276002
57°.49′.39″.
das gedoppelte iſt das Azimuth des ☽ von Mitternacht KHq. 115. 39. 18.=Ap.
nehmet davon AE 90. 0. 0. bleibt
das mittägige Azimuth des Monds Ep. 25. 39. 18.

§. 38. Ihr müſſet lezt, wie in dem §. 23. die Summe der Untergangsweite fE und des Azimuths Ep. haben. Beſiehe die 59ſte Figur

nach §. 33. war die nördliche Untergangsweite fE. 8°.48′. 8″. darzu
nach §. 37. das mittägige Azimuth des Monds Ep. 25. 39. 18. wird
die Summe des Azim. und der Untergangsweite f.p. 34. 27. 26.
deſſen Komplement 55. 32. 34.

§. 39. Suchet wie in dem §. 24. den parallaktiſchen Winkel p. x. f.

der Sinus totus 100000000
das Komplement der Summe der Untergangsweite
und des Azimuths f.p. 55°.32′.34″. deſſen Sinus 99162164
nach §.30. der Winkel gegen Unterg x.f.p. 63. 1. 42. deſſen Sinus 99499902
der Sinus 98662066
Das Komplement des parallaktiſchen Winkels 47°.17′.44″.
Mithin der parallaktiſche Winkel p. x. f. 42. 42. 16.

Beſiehe die 59ſte Figur

§. 40. Suchet nach den. §25. die Parallaxe der Mondshöhe qs. wobei zu merken, daß ihr auf die Stunde der Zuſammenkunft, eben dieſelbige Horizontalparallaxe behalten dürft, als ſie zur Zeit der Zuſammenkunft iſt; weil die Differenz der Parallaxe einer Stunde kein Moment ausmacht.

der Sinus totus 100000000
das Kompl. der Mondshöhe (nach §. 36.) 49°. 40′. 6″. deſſen Sinus 98821320
die Horizontalparallaxe (nach §. 10.) 3453″. deren Logarith. 35381965
der Logar. 34203285
der giebt 2632″. oder
die Parallaxe der Mondshöhe sq. 43′. 52″.

§. 41. Suchet nach den §. 26. die Parallaxe der Länge qt.

der Sinus totus 100000000
nach §. 39. das Kompl. des parallaktiſchen Winkels pxf. 47. 17. 44. deſſen Sinus 98662058
die Parallaxe der Höhe sq. 2632″. deren Logar. 34202858
der Logar. 32864916
der giebt 1934″. oder
die Parallaxe der Mondslänge q. t. 32′. 14″.

§. 42. Ziehet die erſtgefundene Parallaxe der Länge, von der Parallaxe der Länge zur Zeit der wahren Zuſammenkunft (nach §. 26.) ab; damit ihr ihre Differenz erlanget.

nach §. 41. die Parallaxe der Länge	32′.	14″.
nach §. 26. die Parallaxe der Länge	38.	4.
die Differenz	5.	50.

§. 43. Aus dieſer Differenz machet die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds, nach folgenden Regeln:

1. Regel.

§. 44. Iſt der Mond eben im 90ſten Grade: ſo wird die Differenz der Parallaxen (nach §. 42.) allezeit von der wahren ſtündlichen Bewegung des Monds (nach §. 34.) abgezogen. Der Reſt iſt die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds.

2. Regel.

§. 45. Stehet der Mond im öſtlichen Quadranten, von dem 90ſten Grade, und die Parallaxe der Mondslänge auf die vorhergehende Stunde (nach §. 41.) iſt größer als die Parallaxe der Länge zur Zeit der Zuſammenkunft: (nach §. 26) ſo wird die Differenz der Parallaxen (nach §. 42.) von der wahren ſtündlichen Bewegung des Monds (nach §. 34.) abgezogen, Der Reſt iſt die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds. Wenn hingegen die Parallaxe der Länge der vorhergehenden Stunde (nach §. 41.) kleiner als die Parallaxe der Länge zur Zeit der Zuſammenkunft (nach §. 26.) wird die Differenz (nach §. 42.) der wahren ſtündlichen Bewegung des

des Monds (nach §. 34.) addirt. Die Summe giebt die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds.

§. 46. Wenn der Mond, im weſtlichen Theil des Himmels von dem 90ſten Grad, und die Parallaxe der Länge, der vorhergehenden Stunde (nach §. 41.) iſt gröſſer als die Parallaxe der Länge zur Zeit der Zuſammenkunft (nach §. 26.) wird die Differenz der Parallaxen (nach §. 42.) der wahren ſtündlichen Bewegung des Monds (nach §. 34.) addirt. Die Summe, iſt die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Mondes. Woferne aber die Parallaxe der Länge der vorhergehenden Stunde, nach §. 41.) kleiner als die Parallaxe der Länge zur Zeit der Zuſammenkunft: (nach §. 26.) wird die Differenz der Parallaxen (nach §. 42.) von der wahren ſtündlichen Bewegung des Monds (nach §. 34.) abgezogen. Der Reſt iſt die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds. 3. Regel.

Dieweil in unſerm Fall, die Parallaxe der Länge der vorhergehenden Stunde (nach §. 41.) 32′. 14″. und alſo kleiner, als die Parallaxe der Länge zur Zeit der Zuſammenkunft (nach §. 26.) nemlich 38′. 4″.
ſo wird die Differenz der Parallaxen (nach §. 42.) 5′. 50″. von der wahren ſtündl. Bewegung des Monds (nach §. 34.) abgezogen 31. 57. bleibt
die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds 26. 7.

§. 47. Es läſſet ſich dieſes auch anderſt bewerkſtelligen: Man appliciret die Parallaxe der Länge, zur Zeit der wahren Zuſammenkunft (nach §. 26.) zum Ort des Monds zur Zeit der wahren Zuſammenkunft (nach §. 19.) nemlich mit addiren in dem weſtlichen, und mit ſubtrahiren, in dem öſtlichen Theil des Himmels, ſo kriegt man den ſichtbaren Ort des Monds zur Zeit der wahren Zuſammenkunft. Man ſuchet auch eben alſo, mit der Parallaxe der Länge (nach §. 41.) den ſichtbaren Ort des Monds, auf die vorhergehende Stunde (aus §. 34.) ziehet hernach beide ſichtbare Längen, voneinander ab, ſo bekommt man die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds, wie zuvor. Andere Rechnungsart.

Als nach §. 19. zur Zeit der wahren Zuſammenkunft war der wahre Ort des Monds 5°. 52′. 12″. ♊, weil nun der Mond vom 90ſten Grad gegen Abend geſtanden, und nach §. 26. die Parallaxe der Länge 0°. 38′. 4″. geweſen:
ſo wird durch ſubtrahiren die ſichtbare Länge des Monds 5°. 14′. 8″. ♊ zur Zeit der wahren Zuſammenkunft. Eine Stunde zuvor war
(nach §. 34.) die wahre Mondslänge 5. 20. 15. ♊ davon
nehmet ebenfalls (nach §. 41.) die Parallaxe der Länge 0. 32. 14. bleibt
die ſcheinbare Mondslänge 4. 48. 1. ♊ eine
Stunde vor der Zuſammenkunft.

Nehmet ſie von dem ſichtbaren Ort des Monds zur Zeit der wahren Zuſammenkunft 5°. 14′. 8″. II bleibt
die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds 0. 26. 7. wie zuvor im §. 46.

§. 48. Sprechet jezt: die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds (nach §. 46. oder 47.) giebt eine Stunde, was giebt die Parallaxe der Mondslänge, zur Zeit der wahren Zuſammenkunft (nach §. 26.)? Das Inventum, als die Differenz der Zeit, zwiſchen der wahren und ſichtbaren Zuſammenkunft, wird im öſtlichen Quadranten, von der Zeit der wahren Zuſammenkunft (nach §. 11.) abgezogen: und im weſtlichen Quadranten darzu addirt. Die Summe und der Reſt, iſt die allerwahreſte Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft.

Als die ſichtbare ſtündliche Bewegung des Monds 26′. 7″. giebt 1. Stunde was giebt die Parallaxe der Länge (nach §. 26.) 38′. 4″. Antwort: eine Stunde 27′. 27″. die Differenz zwiſchen der wahren und ſichtbaren Zuſammenkunft. Weil der Mond im weſtlichen Quadranten, ſo addirt ſie zur Zeit der wahren Zuſammenkunft 20. U. 45′. 44″. wird die geſchäzte offenbare Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft 22. 13. 11. zu Nürnberg (Beſ. §. 67.)

§. 49. Auf dieſe Zeit ſuchet man den wahren Ort des Monds alſo: Eine Stunde giebt (nach §. 34.) die wahre ſtündliche Bewegung der Mondslänge, was giebt die Differenz der Zeit zwiſchen der wahren und ſichtbaren Zuſammenkunft (nach §. 48.)? das Produkt, bringt die Proportion der Mondsbewegung, welche von dem Ort des Monds zur Zeit der wahren Zuſammenkunft (nach §. 19.) entweder zu nehmen, oder ſelbigen zu addiren iſt; nachdem nemlich die ſichtbare Zuſammenkunft, vor oder nach der wahren, ſich ereignet.

In unſerm Fall, eine Stunde giebt die wahre ſtündliche Bewegung des Monds 31′. 57″. was giebt die Differenz der Zeit 1. St. 27′. 27″.? das Produkt 46′. 35″. addirt, weil die ſichtbare Zuſammenkunft nachfolgt
vom wahren Ort des Monds zur Zeit der wahren Zuſammenkunft (nach §. 19.) 5°. 52′. 12″. II wird
der wahre Ort des Monds 6. 38. 47. II zur Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft.

§. 50. Auf eben dieſe Zeit (nach §. 48.) ſuchet auch die wahre Mondsbreite. Sprechet nemlich: eine Stunde giebt die ſtündliche Bewegung der wahren Mondsbreite (nach §. 34) was giebt die Differenz der Zeit? (nach §. 48.) das Produkt appliciret wie erſt gedacht, der wahren Breite des Monds zur Zeit der wahren Zuſammenkunft (nach §. 19. Num. I.) ſo habt ihr die begehrte Mondsbreite.

1. St. giebt die ſtündliche Bewegung der Mondsbreite 47″. was geben 1. St. 27′. 27″?

Das Produkt 1′. 8″. addirt zur wahren Breite des Monds (nach §. 19.) 5. 14. 32. ſüdlich, wird die wahre Breite des Monds zur Zeit der ſichtbaren ☌ 5. 15. 40. ſüdlich. Dabei ihr aber nicht aus der acht laſſen dürfet, ob die Mondsbreite, wie ihr aus den Ephemeriden ſehen könnet, ab- oder zunimmt.

§. 51. Ihr müſſet lezt auch, auf die (aus §. 48.) gefundene offenbare Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft, die Parallaxe der Länge und Breite ſuchen. Dieſes ſollte nun wieder wie zuvor geſchehen; weil aber die Wiederholung des Kalkuls zu weitläuftig und zu verdrüßlich wäre: als hat der Herr Magiſter Gaupp, mir hierzu eine andere, von ihm ſelbſt erfundene Methode mitgetheilet, da nemlich durch die Länge und Breite des Monds, ſo wohl ſeine Höhe, als der parallaktiſche Winkel, aus lauter rechtwinklichten Triangeln, bequemer zu berechnen iſt.

§. 52. Weil die ſichtbare Zuſammenkunft, auf die wahre folget, ſo addiret die Differenz (nach §. 48.) welche man durch die 38. Aufgabe in Grade des Aequators verwandelt, der geraden Aufſteigung der Mitte des Himmels, zur Zeit der wahren Zuſammenkunft, (nach §. 13.) wird die gerade Aufſteigung der Mitte des Himmels C, auf die Zeit der ſichtbaren Zuſammenkuuft, welche zugleich aus der 28. Aufgabe die Mitte des Himmels d giebt.

die gerade Aufſteigung der Mitte des Himmels zur Zeit der wahren Zuſammenkunft 125°. 0′. 15″. addirt — Beſiehe die 59ſte Figur.

die Diff. der Zeit (aus §. 48.) in Grade des Aequators 21. 51. 45. wird

die gerade Aufſteigung der Mitte des Himmels zur Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft cC. 146. 52. 0. und

aus der 28. Aufgabe die Mitte des Himmels d. 24. 33. 32. ♌

§. 53. Suchet (aus §. 14.) die Mitte des Himmels d. ſeine Deklination dC und die Höhe Dd deßgleichen den Winkel, den ſelbige mit dem Meridian machet = Hde.

aus der 23. Aufg. iſt des Punkts d. 24. 33. 32. ♌ nördliche Deklination dC. 13°. 22′. 3″.

darzu die Höhe des Aequators DC. 40. 31. 53.

wird die Höhe der Mitte des Himmels Dd. 53. 53. 56.

des Punkts d. nach der 52. Aufg. und §. 14. der Winkel der Ekl. und des Meridians = Hde. iſt 70. 29. 43.

Beſiehe die 59ſte Figur

§. 54. Suchet aus §. 15. die Höhe des 90ſten Grades he.

der Sinus totus 100000000

der Winkel der Ekl. u. des Merid. = Hde. 70. 29. 43. deſſen Sin. 99743339

das Kompl. d. Höhe d. Mitte d. Himm. dH. 36. 6. 4. deren Sin. 97702716

der Sinus 97446055

das Kompl. der Höhe des 90ſten Grades eH. 33°. 44′. 18″.

die Höhe des 90ſten Grades he. 56. 15. 42.

§. 55. Suchet aus §. 19. die Diſtanz des 90ſten Grades von der Mitte des Himmels ed.

das Kompl. He. oder die Höhe des 90. Gr. eh. 56. 15. 42. deſſen Sinus 99199055

der Sinus totus 100000000

das Kompl. Hd. oder die Höhe der Mitte des Himmels dD. 53. 53. 56. deren Sinus 99073957

der Sinus 99874902

das Kompl. der Diſt. des 90. Grades von der Mitte des Himmels 76°. 18′. 49″.

die Diſtanz des 90ſten Grades von der Mitte des Himmels 13. 41. 11. ed.

Beſiehe die 59ſte Figur

§. 56. Aus dem §. 17. ſuchet den 90ſten Grad e. und den weſtlichen Punkt der Ekliptik k.

Die Mitte des Himmels d 24. 33. 32. ♌

oder der Bogen der Ekliptik cd. 114. 33. 32. davon nehmet

die Diſtanz des 90ſten Grades von der Mitte des Himmels ed. 13. 41. 11. bleibt

der 90ſte Grad der Ekliptik ce. 100. 52. 21. welcher mit

30. Gr. dividirt. e. 10. 52. 21. ♌ den 90ſten Grad giebt

ſubtrahirt 3. Zeichen 90. 0. 0. bleibt

der Punkt der Ekliptik gegen Abend k. 10. 52. 21. ♉

§. 57. Nun gebet Achtung, wie ihr nach des Herrn M. Gauppens Erfindung, die Höhe des Monds und den parallaktiſchen Winkel findet.

Beſiehe die 59ſte Figur

§. 58. In dem rechtwinklichten Triangel βγk bei γ. ſind bekannt, die Seite γk. nemlich die Differenz der Länge des Monds γ zur Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft (nach §. 49.) und des Punkts gegen Untergang k (aus §. 56.); deßgleichen die Seite γβ oder die Mondsbreite (aus §. 50.) zu eben dieſer Zeit: drum ſuchet durch die 14. Aufgabe des Vlacquens der Ausgabe in Oktav, und durch die 8. in Folio, die Hypothenuſa βk nemlich die Diſtanz des Monds β vom niedergehenden Punkt k.

Aus §. 50. iſt zur Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft des Monds wahre Breite βγ. 5°. 15′. 40″.

gegen Mittag das Komplement der Mondsbreite 84. 44. 20.

aus §. 49. iſt zu dieſer Zeit, die wahre Länge des Monds cγ. 6. 38. 47. ♊

oder der Bogen der Ekliptik cγ. 66. 38. 47. da-

von

von nehmet des weſtlichen Punkts k ſeinen Bogen der Ekliptik 40°. 52′. 21″.
bleibt die Differenz der Mondslänge u. des weſtlichen Punkts kγ. 25. 46. 26.
deren Komplement 64. 13. 34. iſt.
Sprechet demnach: wie der Sinus totus 100000000
zum Sinus des Kompl. γk 64. 13. 34. 99544920
alſo verhält ſich der Sinus des Kompl. γβ 84. 44. 20. 99981667
zum Sinus des Kompl. der Hypothenuſa 99526587
der giebt das Kompl. der Hypoth. 63°. 43′. 50″.
Mithin iſt die Diſtanz des Monds vom weſtlichen Punkt βk 26. 16. 10.

§. 59. In eben dieſem Triangel βγk, ſuchet aus der Hypothenuſa (nach §. 58.) βk und der Seite γβ; welches die Mondsbreite (aus §. 50.) durch die 13. Aufgabe des Vlaccquens in Folio, und die 3. in Oktav, den Winkel der Mondsbreite γkβ. Beſiehe die 59ſte Figur

die Diſt. des Monds vom weſtlichen Punkt βk 26°. 16′. 10″. deren Sin. 96460045
die mittägige Mondsbreite γβ 5. 15. 40. deren Sin. 89623439
Der Sinus totus 100000000
der Sinus 93163394
der Winkel der Mondsbreite γkβ 11. 57. 25.

§. 60. Wenn die Mondsbreite ſüdlich iſt, ſo nehmet den Winkel der Mondsbreite γkβ (nach §. 59.) von dem Winkel des weſtlichen Punkts ekh (nach §. 54.) welcher dem Winkel λkδ gleich; oder addiret ihn darzu, wenn die Mondsbreite nördlich iſt: ſo erlangt ihr den Winkel des Untergangs des Monds βkδ. Beſiehe die 59ſte Figur

Hier iſt (aus §. 54.) der Winkel des Untergangs λkδ 56°. 15′. 42″.
weil nun die Mondsbreite βγ ſüdlich, ſo nehmet (aus §. 59.) davon
den Winkel der Mondsbreite γkβ 11. 57. 25.
bleibt der Winkel des untergehenden Monds βkδ 44. 18. 17.

§. 61. Da nun in dem rechtwinklichten Triangel βkδ bei δ, die Hypothenuſa oder die Diſtanz des Monds vom weſtlichen Punkt der Ekliptik βk (aus §. 58.) deßgleichen der Winkel des untergehenden Monds βkδ (aus §. 60.) bekannt: ſo ſuchet durch die 1. Aufgabe des Vlaccquens in Folio und die 7. in Oktav, die Seite βδ oder die Mondshöhe. Beſiehe die 59ſte Figur

der Sinus totus 100000000
der Winkel des untergehenden Monds βkδ 44. 18. 17. deſſen Sinus 98441504
die Diſt. des ☽ vom weſtlichen Punkt γ8 26. 16. 10. deren Sinus 96460045
der Sinus 94901549
wird die Mondshöhe δβ 18°. 0′. 27″.
und das Kompl. der Mondshöhe βH 71. 59. 33.

§. 62. In eben dieſem Triangel, ſuchet nach der 2. Aufgabe des Vlaccquens in Folio und der 8. in Oktav, aus der Hypothenuſa, oder der Beſiehe die 59ſte Figur

Diſtanz des Monds vom weſtlichen Punkt βk (aus §. 58.) und der Mondshöhe βδ (aus §. 61.) den Bogen des Horizonts kδ.

Das Kompl. der Mondshöhe βδ 71. 59. 33. deſſen Sinus 99781675
der Sinus totus 100000000
das Kompl. der Diſt. des ☽ vom untergehenden
Punkt βk 63. 43. 50. deſſen Sinus 99726581
der Sin. 99544906
wird das Kompl. des Bogens des Horizonts kδ 70°. 33′. 13″.
und der Bogen des Horizonts kδ 19. 26. 47.

§. 63. In dem rechtwinklichten Triangel kδλ. iſt bekannt, der Winkel der untergehenden Ekliptik λkδ (aus §. 54.) und die Seite, oder der Bogen des Horizonts kδ: drum ſuchet iezt durch die 11. Aufgabe des Placcquens in Folio und die 1. in Oktav, den parallaktiſchen Winkel kλδ.

der Sinus totus 100000000
der Winkel der weſtlichen Ekliptik λkδ 56. 15. 42. deſſen Sin. 99199055
das Kompl. des Bogen des Horizonts kδ 70. 33. 13. deſſen Sin. 99744903
der Sinus 98943958
wird das Kompl. des parallaktiſchen Winkels kλδ 51°. 38′. 30″.
und der parallaktiſche Winkel kλδ 38. 21. 30.

Beſiehe die 59ſte Figur §. 64. Suchet nach den §. 25. die Parallaxe der Mondshöhe βγ; dabei ihr die Horizentalparallaxe des Monds zur Zeit der wahren Zuſammenkunft, wie daſelbſt, aus der Urſache des §. 40. behaltet.

der Sinus totus 100000000
das Kompl. der Mondshöhe 71. 59′. 33″. deſſen Sin. 99781675
die Horizontalparallaxe des Monds 3453″. deſſen Logar. 35381965
der Logar. 35163640
der giebt 3284″.
oder die Parallaxe der Mondshöhe βγ 54′. 44″.

§. 65. Suchet auch nach den §. 26. die Parallaxe der Mondslänge βz.

der Sinus totus 100000000
das Kompl. des parallaktiſchen Winkels kλδ 51. 38. 30. deſſen Sin. 98943963
die Parallaxe der Mondshöhe βγ 3284″. deren Logar. 35164031
der Logar. 34107994
der giebt 25776″. oder
die Parallaxe der Mondslänge βz 42′. 56″.

Beſiehe die 59ſte Figur §. 66. Auf eben dieſe Zeit, und in eben dieſem kleinen Triangel βzγ, der nur vor einen Plan zu halten, ſuchet durch §. 40. Kap. 15. durch die Parallaxe der Höhe βγ, (nach §. 64.) und der Länge des Monds βz (aus §. 65.) die Parallaxe der Breite zγ.

die

die Parallaxe der Höhe βy. 3284″.
die Parallaxe der Länge βz. 2576.
die Summe 5860. deren Logarithmus 37678976
die Differenz 708. deren Logarithmus 28500332
die Summe 66179308
die Hälfte 33089654
die giebt 2037″. oder
die Parallaxe der Mondsbreite zy. 33′. 57″.

§. 67. Nehmet auf die geſchäzte Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft (aus §. 48.) die wahre Mondslänge (aus §. 49.) von der Länge des Sterns (aus §. 19. Num. I.) oder umgewandt, das wenigſte von dem meiſten: ſo kriegt ihr die Differenz des wahren Ortes des Monds, von dem Stern; welche eben ſo groß, als die lezt gefundene Parallaxe der Länge (nach §. 65.) ſein muß, wenn die im (§. 48.) gefundene ſcheinbare Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft, die eigentliche ſein ſoll.

nach §. 49. war die wahre Mondslänge 6. 38. 47. II und nach §. 19. Num. I.
war die Länge des Sterns 5. 52. 12. II Mithin iſt
die Diff. d. wahren Orts des ☽ vom Stern 0. 46. 35. Weil nun (nach §. 65.)
die Parallaxe der Länge 0. 42. 56. kleiner
und ☽ 3. 39 die Differenz der zulezt gefundenen Parallaxe von der Diſtanz des Monds und Sterns: ſo iſt das offenbare Moment der ſichtbaren Zuſammenkunft im §. 48. noch nicht die eigentliche Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft.

§. 68. Jezt müßt ihr die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung, auf die folgende Stunde, nach der äſtimirten Zeit der wahren Zuſammenkunft ſuchen, welches alſo geſchiehet. Es iſt bekannt die Parallaxe der Länge zur Zeit der wahren Zuſammenkunft (aus §. 26.) deßgleichen die Parallaxe der Länge zur äſtimirten offenbaren Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft (aus §. 65.) hernach auch die Differenz, oder die Zwiſchenzeit zwiſchen der wahren (nach §. 11.) und der ſichtbaren Zuſammenkunft (aus §. 48.) drum ſpricht man: die Zwiſchenzeit (aus §. 48.) giebt die Differenz, der zweyen Parallaxen, was giebt eine Stunde? Was heraus kommt, appliciret man der wahren ſtündlichen Mondsbewegung (nach §. 34.) nach dem Inhalt des §. 47. ſo kriegt man die ſichtbare ſtündliche Bewegung, auf die folgende Stunde.

nach §. 26. die Parallaxe der Länge 38′. 4″.
nach §. 65. die Parallaxe der Länge 42. 50. Subtrahiret beide,
wird die Differenz der Parallaxe 4. 46. Nun ſagt
Die Zwiſchenzeit 1. St. 27′. 27″. giebt die Diff. der Parall. 4′. 46″. was giebt 1. St.
das Produkt 3. 17. nimmt man hier

von der wahren ſtündlichen Mondsbewegung (aus §. 34.)
nach dem §. 47. 31′. 57″. bleibt die
ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung 28. 40. auf die Stunde nach der ſichtbaren Zuſammenkunft.

§. 69. Mit dieſer ſichtbaren ſtündlichen Mondsbewegung, dividiret die Differenz der Parallaxe von der Diſtanz des wahren Orts des Monds vom Stern (aus §. 67.) ſo bekommet ihr ein kleines Stük der Zeit; das zur geſchäzten Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft (aus §. 48.) zu addiren, wenn die Diſtanz des Monds vom Stern (nach §. 67.) kleiner als die Parallaxe (aus §. 65.) Wenn aber die Diſtanz des Monds von dem Stern, größer als die Parallaxe, muß man dieſe Proportion der Zeit, von gedachter Zeit abziehen: ſo kommt beiderſeits das wahre und eigentliche Moment, der ſichtbaren Zuſammenkunft heraus. Wobei ihr noch dieſes zu merken, daß die Diviſion (nemlich die Logiſtiſche) darum geſchiehet, weil in dem weſtlichen Quadranten des Himmels, die ſichtbare Zuſammenkunft, auf die wahre folget. Wäre es aber im öſtlichen Quadranten, ſo könnte man die ſichtbare ſtündliche Bewegung zur vorhergehenden Stunde (nach §. 44. 45. 46.) behalten, und durch ſolchen die Diviſion verrichten; weil alsdenn die ſichtbare Zuſammenkunft, von der wahren ſich ereignet.

Die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung (nach §. 68.) 28′. 40″. giebt 1. St. was giebt die Differenz (nach §. 67.) 3′. 39″.?
Das Produkt, oder Proportion der Zeit 7′. 39″. Subtrahirt hier, weil die Diſt. des Monds vom Stern größer als die Parall. der Zeit zur Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft (nach §. 48.) 22. St. 13. 11.
kommen 22. 5. 32. die eigentliche offenbare Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft. Das iſt: Anno 1718. den 15. Sept. um 22. U. 5′. 32″. Nachmittage; oder den 16. Sept. um 10. U. 5′. 32″. Vormittags, wird der Mond zu Nürnberg, mit dem Aldebaran, ſichtbaren Stande nach, am nächſten zuſammen kommen: und von ſelbigen Augenblik an, gleich von dieſem Stern, gegen Morgen zu, fortrüken: und ſich wieder von ihm entfernen.

Zu wiſſen ob ein Tranſitus oder Bedekung zu gewarten. Beſiehe die 60ſte Figur

§. 70. Damit man aber wiſſen möge, ob in dieſer Zuſammenkunft, der Stern vom Mond bedeket wird; oder ob nur ein Tranſitus zu gewarten? ſo läſſet ſich ſolches alſo erforſchen: Kehret die Regel des §. 43. Kap. 15. um, das iſt: Subtrahiret hier, wo ihr dort addiret; oder addiret hier, wo ihr dort ſubtrahiret: ſo kriegt ihr aus der wahren Mondsbreite (nach §. 50.) die ſichtbare Breite AD zur Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft. Haltet ſelbige, gegen die Breite des Sterns AB, die aus der 16. Tafel bekannt: ſo könnt ihr in Anſehung der beiden Breiten erfahren, wie weit ſichtbaren Stande nach, der Mittelpunkt des Monds D vom Mittelpunkt des Sterns B gegen Mitternacht C oder Mittag E in der ſichtbaren

Zu-

Zuſammenkunft entfernet bleibet; welches die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte DB heiſſet.

In unſerm Fall iſt aus §. 50. zur Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft
die wahre Mondsbreite 5°. 15′. 40″. ſüdlich, darzu die
(nach §. 66.) Parallaxe der Breite 0. 33. 57. wird
die ſichtbare ☽ Breite AD. 5. 49. 37. gegen Mittag, davon ſubtr.
die Breite d. Sterns AB weil ſie kleiner 5. 29. 14. gegen Mittag, bleibt die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte DB 0. 20. 23. das iſt: in der ſichtbaren Zuſammenkunft bleibt der Mittelpunkt des Monds D, von dem Mittelpunkt des Sterns B um 20′. 23″. gegen Mittag E entfernet; weil nemlich der Mond D, eine größere mittägige Breite AD, als der Stern AB, folglich weiter als der Stern von der Ekliptik FG gegen Mittag E abſtehet.

Eine andere Rechnungsart.

§. 71. Wenn ihr noch genauer rechnen wollet, ſo verfahret alſo. Suchet nach dem §. 66. die Parallaxe der Breite, auf die Zeit der wahren Zuſammenkunft; nehmet ſie hernach, von der Parallaxe der Breite zur äſtimirten Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft (nach §. 48.) ſo kriegt ihr die Bewegung der Parallaxe der Breite auf eine Stunde. Sprechet hierauf: Eine Stunde giebt die Bewegung der Parallaxe, was giebt ein kleiner Theil der Zeit? (nach §. 69.) das Produkt nehmet von der Parallaxe der Breite zur geſchäzten Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft (aus §. 66.) wenn die ſichtbare Zuſammenkunft der wahren folget: ſo kriegt ihr die Parallaxe der Breite, auf die genaue Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft (aus §. 69.)

Als: die Parallaxe der Breite zur Zeit der wahren Zuſammenkunft iſt hier
30′. 57″. dieſe nehmet von der
Parallaxe der Breite zur Zeit der ſichtbaren ☌ 33. 57. wird
die Differenz 3. 0. Sprecht:
das Intervall. der Zeit 1. St. 27′. 27″. giebt die Diff. 3′. was giebt 1. St.? wird
die ſtündliche Bewegung der Parallaxe der Breite 2. 3. Sagt ferner:
1. St. giebt die ſtündl. Beweg. der Parall. der Breite 2. 3.
Was giebt die Portion der Zeit 57. 39.
Das Produkt 0. 15. nehmet von der
Parall. der Breite zur geſchäzten Zeit der ſichtbar. ☌ 33. 57. bleibt
die Parallaxe der Breite 33. 42. Um 22. U. 5′. 32″.

§. 72. Jezt ſprechet: 1. Stunde giebt die ſtündliche Bewegung der Mondsbreite (nach §. 34.) was giebt die Proportion der Zeit? (aus §. 69.) Den Quotienten nehmet von der wahren Mondsbreite zur Zeit der wahren Zuſammenkunft (nach §. 50.) wenn die ſichtbare Zuſammenkunft der wahren folget: bleibt die Mondsbreite zur wahren Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft; darzu addirt nach dem §. 70. die Parallaxe der Mondsbreite zur völligen Zeit der Zuſammenkunft (nach §. 71.) wird die ſichtbare Mondsbreite zur ſelbigen Zeit; applicirt ſelbige, wie im §. 70. der Breite des Sterns: (aus der

 26. Ta-

26. Tafel) ſo kriegt ihr die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte, auf die vollkommene Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft.

Hier heiſt es: 1. St. giebt die ſtündliche Bewegung der ☽ Breite 47″. was giebt der Theil der Zeit 7′. 39.
Das Produkt 6. nehmet von der wahren ☽ Breite zur geſchätzten Zeit der ſichtbaren ☌ 5°. 15. 40. gegen Mittag, bleibt die wahre ☽ Breite zur gewiſſen Zeit d. ſichtb. ☌ 5. 15. 34. addirt in dieſem Fall die Parallaxe der Breite 0. 33. 42. wird
die ſichtbare Mondsbreite 5. 49. 16. Subtrahirt
hier die Breite des Sterns 5. 29. 14. bleibt
die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte 0. 20. 2. Um 22. U. 5′. 32″.

§. 73. Ihr könnt es auch alſo machen: Nehmet die im §. 72. erlangte wahre Mondsbreite zur völligen Zeit der Zuſammenkunft von der Breite des Sterns, bleibt die wahre Diſtanz der Mittelpunkte zur gewiſſen Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft, welche richtiger, als im Kalender ſtehet. Nehmet ſie, nach dem §. 70. von der Parallaxe der Breite auf dieſe Zeit (nach §. 71.) bleibt die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte, ebenfalls im Reſt.

Zur vollkommenen Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft iſt die wahre Mondsbreite gegen Mittag 5°. 15′. 34″. Davon nehmet dieſe
von der Breite des Sterns 5. 29. 14. bleibt
die wahre Diſtanz der Mittelpunkte 0. 13. 40. Subtrahirt ſie
von der Parallaxe der Breite 0. 33. 42. bleibt
die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte 0. 20. 2. Um 22. U. 5′. 32″.

§. 74. Nehmet den halben Horizontaldiameter des Monds aus dem Kalender (beſiehe §. 10.) auf die Zeit der wahren Zuſammenkunft; oder wenn ihr richtiger verfahren wollet, ſo ſuchet ihn aus der 25. Tafel, auf die Mondshöhe, zur Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft (aus §. 61.) und merket hernach dieſe Regeln: I. Wenn die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte DB (aus §. 70.) größer als der halbe Diameter des Monds DC: ſo iſt unter dem Meridian der Rechnung keine Bedekung, ſondern nur ein Tranſitus; der ſich leicht aus den Breiten benennen läſſet, ob nemlich der Mond unter (IDH) oder über (GAF) dem Stern B weg gehet. II. Iſt aber die Diſtanz der Mittelpunkte DB kleiner als der Halbdiameter des Monds DC: ſo hat man eine Bedekung zugewarten. III. Und wenn die Diſtanz der Mittelpunkte DB dem halben Mondsdiameter DC gleich: ſo wird nach Beſchaffenheit der Breiten, des Monds D oberer C oder unterer Theil E den Stern B nur berühren.

Beſiehe die 60ſte Figur

In unſerm Fall iſt aus der 25. Tafel zur Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft vor die Mondshöhe (aus §. 61.)

der

der Diameter des Monds EC. 31′. 33″. und
der halbe Diameter des Monds CD. 15. 46. dieſen nehmet hier
von der ſichtbaren Diſtanz der Mittelpunkte DB. 20. 23. bleibt
die Diſtanz des Sterns vom Monde BC. 4. 37. War alſo nur ein naher Tranſitus zu Nürnberg zu beobachten; da den 16. September, um 10. U. 5′. 32″. Vormittage der Stern B um 4. Minuten 37. Sekunden, oder nach dem 72. §. 4′. 16″. vom nördlichen Mondsrande C entfernet war; oder der Mond D unter dem Stern B, mit ſeinem obern mitternächtigen Theil C gegen Mittag, vorbei gieng. Dieweil aber die Bewegung des Monds, noch eine ziemliche Verbeſſerung gebrauchet, und alſo die Rechnung nicht vor vollkommen zu achten; zumal da man dabei die gleiche Mondsbewegung, die doch in der That immer ungleich iſt, in dem Kalkul der Länge und Breite gebrauchet: ſo kunnte es wohl geſchehen, daß der Mond den Stern dennoch bedekte.

§. 75. **Dieſes wäre demnach der trigonometriſche Kalkul von einem Tranſitus**, der ſich an denienigen Oertern, die von Nürnberg weiter gegen Mittag liegen, in eine Bedekung verwandeln wird. Nun ſollte ich wohl auch den Kalkul von einer Bedekung beifügen; weil es aber zu weitläuftig, wenn ich alle Numern deſſelben herſezte: ſo will ich nur einen Auszug davon machen, und am Ende ausführlich hinzuthun, wie die Zeit der Immerſion und Emerſion, und die Dauer der Bedekung zu finden iſt.

Zum Exempel:

Wir betrachten das folgende Exempel, welches ſich ſchon Anno 1718. den 6. Dec. ereignete, ſo, wie es anzuſehen war, ehe die Bedekung geſchahe; da denn gefragt wurde: wenn Anno 1718. den 6. December zu Nürnberg, der Mond das Siebengeſtirn bedeken; wenn der Stern mit dem Monde, ſichtbaren Stande nach, in der nächſten Zuſammenkunft ſtehen; wenn er wieder aus dem Schatten des Mondes tretten; wie lang er hinter dem Monde verbleiben: und wie weit er in der nächſten Zuſammenkunft von ihm entfernet ſeyn würde:

Die Data und Requiſita hierzu, ſind in dem Kalender des Herrn M. Gauppens enthalten: drum folgen hier nun die vornehmſten Stüke der Rechnung, nach der Methode des 51. §. & ſeqq. welche ich durchgehends gebrauchet habe.

§. 76. Zur Zeit der wahren Zuſammenkunft iſt
die wahre Zeit der Zuſammenkunft den 6. Dec. zu Uranienburg 16. U. 3′. 0″.
der Ort der Sonne aus den Taf. des Herrn von Wurzelbauers 14°. 45′. 19″. ♐
die ſubtraktive Abgleichung der Zeit 8. 22.
die offenbare Zeit zu Uranienburg 16. U. 11. 22.
die Differenz der Meridiane gegen Abend 7. 30.

die offenbare Zeit zu Nürnberg	16.U.	3′.	52″.
der Ort der Sonne zur ſelbigen Zeit	14.	45.	40. ♐
Die gerade Aufſteigung der Sonne	253.	37.	20.
Die gerade Aufſteigung der Mitte des Himmels	134.	25.	20.
die Mitte des Himmels	11.	56.	52. ♌
die nördliche Deklination der Mitte des Himmels	17.	15.	1.
die Höhe der Mitte des Himmels	57.	46.	54.
Der Winkel der Ekliptik und des Meridians	74.	21.	50.
die Höhe des 90ſten Gr. oder der Winkel des Untergangs	59.	6.	25.
die Diſtanz des 90ſten Gr. von der Mitte des Himmels	9.	38.	6.
der 90ſte Grad	2.	18.	46. ♌
der Untergangspunkt der Ekliptik	2.	18.	46. ♉
des Monds wahre ſüdliche Breite	4.	59.	4.
die wahre Länge des Monds und des Sterns	5.	52.	25. ♊
die Differenz des Orts des Monds und des weſtlichen Punkts	33.	34.	9.
die Diſtanz des Monds vom Untergangspunkt	33.	53.	40.
der Winkel der Mondsbreite	8.	57.	48.
Der Winkel des untergehenden Monds	50.	8.	37.
die Höhe des Monds	25.	20.	48.
der Bogen des Horizonts	23.	18.	40.
der parallaktiſche Winkel	37.	52.	5.
die Parallaxe der Mondshöhe		50.	56.
die Parallaxe der Länge		40.	8.
die Parallaxe der Breite		31.	18.

§. 77. Eine Stunde vor der wahren Zuſammenkunft iſt.

die gerade Aufſteigung der Mitte des Himmels	119.U.	25′.	20″.
die Mitte des Himmels	27.	20.	55. ♋
deſſen nördliche Deklination	20.	44.	28.
die Höhe der Mitte des Himmels	61.	16.	21.
Der Winkel der Ekliptik und des Meridians	78.	42.	16.
die Höhe des 90ſten Grades	61.	52.	45.
die Diſtanz des 90ſten Gr. von der Mitte des Himmels	6.	7.	42.
der 90ſte Grad	21.	13.	13. ♋
der weſtliche Punkt der Ekliptik	21.	13.	13. ♈
die wahre ſtündliche Mondsbewegung		33.	2.
die wahre Länge des Monds	5.	19.	23. ♊
die ſtündliche Bewegung der Breite des Monds			23.
die wahre ſüdliche Mondsbreite	4.	58.	41.
die Differenz der Mondsbreite und des Untergangspunkts	44.	6.	10.
die Diſtanz des Monds vom weſtlichen Punkt	44.	19.	32.
der Winkel der Mondsbreite	7.	8.	2.
der Winkel des untergehenden Monds	54.	44.	43.

die

die Höhe des Monds	34. U. 47'.	17''	
der Bogen des Horizonts	29.	24.	23.
der parallaktiſche Winkel	39.	47.	47.
die Parallaxe der Höhe des Monds		46.	17.
die Parallaxe der Länge		35.	34.
die Differenz dieſer und der vorigen Parallaxe der Länge		4.	34.
die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung		28.	28.
die Differenz der Zeit zwiſchen der wahren und ſichtbaren ☌	1.	24.	35.
die allergewiſſeſte Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft	17.	27.	35.

§. 78. Zur nächſten wahren Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft iſt:

die gerade Aufſteigung der Mitte des Himmels	155. U. 34'.	5''.	
die Mitte des Himmels	3.	38.	51. ♍
deſſen nördliche Deklination	10.	11.	38.
die Höhe der Mitte des Himmels	50.	43.	31.
der Winkel der Ekliptik und des Meridians	68.	42.	54.
die Höhe des 90ſten Gr.	53.	51.	11.
die Diſtanz des 90ſten Gr. von der Mitte des Himmels	16.	32.	0.
der 90ſte Grad	17.	6.	51. ♍
der weſtliche Punkt	17.	6.	51. ♉
die wahre Mondslänge	6.	38.	59. ♊
die wahre mittägige Mondsbreite	4.	59.	36.
die Differenz der Mondslänge und des Untergangspunkts	19.	32.	8.
die Diſtanz des Monds vom Untergangspunkt	20.	8.	22.
der Winkel der Mondsbreite	14.	38.	35.
der Winkel des untergehenden Monds	39.	12.	36.
die Mondshöhe	12.	34.	7.
der Bogen des Horizonts	15.	51.	54.
der parallaktiſche Winkel	39.	2.	11.
die Parallaxe der Höhe		55.	0.
die Parallaxe der Länge		42.	37.
die Parallaxe der Breite		34.	46.
die Differenz des wahren Orts des ☽ vom Ort des Sterns		46.	34.
die Differenz der Parallaxe der Länge und der Differenz des Orts des Monds vom Stern		3.	57.
die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung auf die folgende Stunde nach der Zuſammenkunft		31.	16.
die ſubtraktive Proportion der Zeit		7.	35.
die völlige Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft	17. U. 20'.	0''.	

den 6. December, Nachmittags.

§. 79. Nun merket: weil ich in dieſem Fall nach den §. 71. & ſeqq. genau gerechnet: ſo iſt auf dieſe völlige Zeit, nach §. 71. die Parallaxe der Beſiehe die 61ſte Figur

Breite

Breite 34'. 28''. und nach §. 72. die ſichtbare Mondsbreite 5.U. 34'. 1''. gegen Mittag, welche wenn man ſie von der Breite des Sterns 5.U. 29'. 14''. abziehet, die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte DA. 4'. 47''. übrig läßt. Wird alſo in der nächſten Zuſammenkunft der Stern D um 4'. 47''. vom Mittelpunkt des Monds A gegen Mitternacht E entfernet bleiben.

§. 80. Weil die Horizontalparallaxe des Monds aus dem Kalender 56'. 22''. ſo iſt der Halbdiameter des Monds AE aus der 24 Tafel auf die Höhe des Monds (nach §. 78.) 15'. 27''; ſubtrahirt ihr die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte AD (nach §. 79.) nach den §. 74. davon, bleiben 10'. 40''. DE; da nun die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte DA, nach gedachten 74. §. kleiner als der Halbdiameter des Monds AE: ſo hat man eine Bedekung des Sterns zugewarten.

§. 81. Die Zeit der Bedekung findet ihr alſo. Addiret den Logarithmus der Summe und Differenz der ſichtbaren Diſtanz der Mittelpunkte DA und des Halbdiameters des Monds AB: ſo giebt die Hälfte, die Skrupeln der halben Dauer BD oder DC.

Beſiehe die 61ſte Figur

die ſichtbare Diſt. der Mittelp. AD 4'. 47''. oder 287''.
der Halbdiameter des Monds BA 15. 27. oder 927.

die Summe	1214.	deren Logarith.	30842187
die Differenz	640.	deren Logarith.	28061800
		die Summe	58903987
		die Hälfte	29451993

giebt die Skrupeln der halben Dauer BD oder DC. 14'. 41''.

§. 82. Sprechet iezt: die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung eine Stunde vor der Zuſammenkunft (nach §. 77.) giebt 1. Stunde, was geben die Skrupeln der halben Dauer? die auch hier die Skrupeln der Incidenz BD heiſſen können. Das Produkt, nehmet von dem ausgemachten Moment der ſichtbaren Zuſammenkunft (aus §. 78.) bleibt die Zeit, da der Stern am weſtlichen Rande des Monds B bedeket wird.

Die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung 28'. 28''. giebt 1. Stunde, was geben die Skrupeln der Incidenz BD, 14'. 41''?

das Produkt. 30'. 56''. nehmet vom ausgemachten
Moment der ſichtbaren Zuſammenk. 17.U. 20. 0. bleibt die Zeit
der Bedekung 16. 49. 4.

§. 83. Weil die Differenz der Zeit, zwiſchen der wahren und ſichtbaren Zuſammenkunft, ſich faſt auf anderthalbe Stunden erſtreket, folglich in der Zeit der ſichtbaren Mondsbewegung ſich verändert: ſo hat man eben deßwegen im §. 78. die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung auf die folgende Stunde geſuchet, damit man die Zeit des Austritts des Sterns, um ſo viel richtiger halten kann. Iſt das gedachte Intervallum der Zeit nicht ſonderlich

groß,

groß, kann man die vorige ſtündliche Mondsbewegung füglich behalten: im gegenwärtigem Fall aber nimmt man die andere, und ſpricht: die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung eine Stunde nach der Zuſammenkunft giebt 1. Stunde: was geben die Skrupeln der halben Dauer, oder die Skrupeln der Emerſion oder Repletion DC? das Produkt, addirt zur exakten Zeit der Zuſammenkunft, ſo kommt die Zeit, wenn der Stern wieder ſichtbar wird.

Die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung 31′. 16″. giebt 1. Stunde, was geben die Skrupeln der Emerſion DC 14′. 41″.? Beſiehe die 61ſte Figur
das Produkt 28′. 10″. addirt zur exakten
Zeit der Zuſammenkunft 17. 20. 0. wird
die Zeit 17. U. 48. 10. da der Stern bei dem weſtlichen Rande des Monds C. wieder herfür kömt.

§. 84. Ueberhaupt merket dieſes: Weil bei allen Zuſammenkünften, die ſich in der öſtlichen Halbkugel ereignen, die ſichtbare Zuſammenkunft eher als die wahre geſchiehet: ſo brauche man in ſolchen Fall die ſichtbare ſtündliche Mondsbewegung auf die vorhergehende Stunde. Dieweil auch in allen Zuſammenkünften der weſtlichen Halbkugel, die ſichtbare Zuſammenkunft nach der wahren folget: ſo ſuchet man die Parallaxen und alſo auch die ſichtbare ſtündliche Bewegung, auf die folgende Stunde: und gebrauche ſie wie zuvor: ſo wird man einiger Mühe überhoben bleiben. Anmerk. v. der wahren und ſichtbaren.

§. 85. So ihr die Zeit des Ein- und Austritts des Sterns, von einander abziehet, habt ihr die Zeit wie lang der Stern hinter dem Mond bleibet, oder die Linie BC; ſo ihr hingegen die beiden Momente addirt: ſo iſt die Hälfte, die wahrhafte und eigentliche Zeit der ſichtbaren Zuſammenkunft.
Die Zeit des Eintritts 16. U. 49′. 4″. ſubtr.
von der Zeit des Austritts. 17. 48. 10. bleibt die Zeit der Verweilung
des Sterns hinter dem Monde 0. 59. 6. wenn ihr aber
die Summe 34. 37. 14. halbirt, wird das eigentliche nächſte Moment der ſichtb. Zuſammenk. 17. 18. 37. Es ſollte demnach Anno 1718. den 6. Decemb. zu Nürnberg, in der weſtlichen Halbkugel um 16. U. 49′. 4″. das Siebengeſtirn oder Aldebaran vom Monde, an ſeinem öſtlichen Rande B bedekt werden. Um 17. U. 18′. 37″. ſtehet der Stern D mit dem Mittelpunkt des Monds A in der nächſten Zuſammenkunft: und um 17. U. 48′. 0″. kommt der Stern, am weſtlichen Rande des Monds C wieder herfür; nachdem er 0. U. 59′. 6″. hinter dem Monde verweilet: und in der nächſten Zuſammenkunft um 4′. 47″. vom Mittelpunkt des Monds A gegen Norden E entfernet geblieben. Beſiehe die 61ſte Figur

§. 86. Weil dieſe Bedekung den Tag vor dem Vollmonde geſchahe: ſo mußte der Stern, noch etwas vor dem hellen Theil des Monds bedeket werden: dahero man wohl auf die Verſchwindung des Sterns Achtung ge-

ben, und nicht meinen mußte, als ob er an dem hellen Theil des Monds rühren ſollte; welches ich Unerfahrnen zur Nachricht ſagte; insgemein aber den Beobachtern ſchönes Wetter wünſchte; weil dieſe Zuſammenkunft in ganz Europa zu ſehen war.

§. 87. Wie aus dem Kalender des Herrn M. Gauppens erhellet: ſo differiret mein Kalkul von dem ſeinigen über eine viertel Stunde, ohne daß ich weiß, wo ſolches herrühret, zumal da ich meine Rechnung wiederholet. Weil aber irren menſchlich, und gewißlich in dieſer Arbeit gar leicht ein Irrthum einſchleichen kann: ſo mag es ſeyn, daß ſich einer unter uns verſtoſſen, welches uns aber keiner der die Sache verſtehet, vor eine Ungeſchiklichkeit auslegen: ſondern uns das Privilegium: ſalvo errore calculi, angedeien laſſen wird.

In dieſer Rechnung iſt ein Fehler.

Anmerkung. Nachher aber meldete mir der Herr M. Gaupp, daß in dem Kalender, oder vielmehr in der Rechnung ein Fehler bei ihm eingeſchlichen: und erinnert, daß die wahre Zeit der Zuſammenkunft zu Uranienburg 15. U. 39′. 12″. die Immerſion aber zu Nürnberg um 16. U. 26′. 42″. und die Emerſion um 17. U. 27′. 42″. die ſichtbare Diſtanz der Mittelpunkte aber 3′. 32″. ſein mußte; und hätte ich gerne hier die Rechnung auf das neue unternommen, wenn nicht die Zeit zu kurz geweſen wäre. Es ſei dennach genug, daß man die Art zu verfahren weiß.

Beſchluß.

§. 88. Zum Beſchluß iſt von den Bedekungen der Planeten vom Monde zu merken, daß man ihre Länge und Breite aus den Ephemeriden nehmen: und damit wie bei den Fixſternen verfahren muß, welches durch ein Exempel zu erläutern, die Weitläuftigkeit, und der Mangel des Raums nicht erlaubet. Weil aber die Bewegung der Planeten noch nicht allerdings richtig: ſo fange man allezeit etwas eher zu beobachten an, als der Kalkul die Zeit giebt, ſo wird man ſich um ſo viel gewiſſer, an ſolchen wunderbaren Phänomenen ergözen können.

Das

Das ſiebenzehnte Kapitel.

Wie der Auf- und Untergang der Sonne, der Planeten und Firſterne zu beobachten.

§. 1.

Weil ich in meinen aſtronomiſchen Aufgaben, den Auf- und Untergang der Sonne und der Firſterne, durch den Kalkul zu finden gelehret, ſo will ich auch hier zeigen, wie ſolche Momente zu beobachten, damit man ſie mit dem Kalkul vergleichen kann.

§. 2. Wir wollen erſtlich, vom Auf- und Untergang der Sonne reden. Dieſer wird alſo beobachtet: Wenn die Sonne zu frühe aufgehen will: ſo haltet etliche gefärbte Gläſer, oder ein Kartenblat, worinnen ein ſubtiles Löchelchen, vor das Aug, und bemerket die Zeit, wenn der obere Rand der Sonnen A Fig. 55. und der untere, B. über dem Horizont erſcheinet: addiret hernach beide Momente, ſo iſt die Hälfte der Summe, die Zeit da der Mittelpunkt der Sonne, E aufgegangen.

Der Sonnen Aufgang zu beobachten.

Beſiehe die 55ſte Figur

Zum Exempel:

Anno 1706. den 12. Maii, als an dem Tage der gänzlichen Sonnenfinſterniß, hat der Herr von Wurzelbauer, auf ſeiner aſtronomiſchen Spekula beobachtet, daß der obere Rand der Sonne am Horizont CD erſchienen.

um 4. U. 28′. 30″. A
Der untere Rand der Sonne E aber um 4. 32. 0. wenn ihr beide Momente
addirt, wird die Summe Ba. 9. 0. 30. und b oder E
die Hälfte, die Zeit 4. 30. 15. des Aufgangs des Mittelpuncts der Sonne, welchen der Kalkul
aus dem wahren Ort der Sonne 21°. 10. 55. ♉
zu Mittag um 4. U. 30. 7. gegeben. Die Urſache, warum der Kalkul ſo richtig mit der Beobachtung eingetroffen, beruhet auf der Vollſtändigkeit, der Sonnentafeln des Herrn von Wurzelbauers, und weil um ſelbige Zeit der Horizont ungemein rein geweſen; auch die Uhr richtig nach der Sonne gegangen.

§. 3. Wollt ihr der Sonnen Untergang beobachten: ſo bemerket die Zeit, wenn der untere Rand der Sonne E den untern von dem Horizont CD, der hübſch gleich oder eben ſein muß, berühret; ſo iſt alsdenn das

Der Sonnen Untergang zu beobachten.

 Mittel

Mittel zwiſchen beiden Momenten, die Zeit des Untergangs des Mittelpunkts der Sonne A oder E.

Zum Exempel:

Ich finde in meinen eigenen Beobachtungen, daß hier in Nürnberg Anno 1716. den 27. Julii, der untere Limbus der Sonne E den Horizont CD

Beſiehe die 55ſte Figur

berühret um	8. U.	2′.	55″. die Höhe des obern ☽ Randes 29°. 2′. 5″.
um	8.	5.	22, gieng ein Sonnenfleken unter,
ein anderer Fleken um	8.	5.	47.
noch ein Fleken um	8.	5.	56. alsdenn gieng die
Sonne a völlig unter um	8.	7.	11. die Höhe des Monds 28°. 46′. 30″.
Die Summe des erſten und lezten Moments iſt	16.	10.	6. die Hälfte die Zeit, da der Mittelpunkt
der ☉ E untergangen um	8.	5.	3. Und nach der Rechnung aus dem wahren Ort der Sonne 5°. 44′. 12″. 69.
um	8.	1.	27. Es iſt aber die Uhr zu geſchwinde ge-

gangen, weil um 7. U. 13′. 10″. die Höhe des Mittelpunkts der Sonne 6. 38. 7. und das daraus hergeleitete Moment der Zeit, mit der geraden Aufſteigung im Mittage, welche auf die Zeit der Beobachtung hat hergeleitet werden ſollen 7. U. 12′. 50″. mithin die Mittagslinie, nicht allzurichtig geweſen. Alſo daß von Rechtswegen der Untergang des Mittelpunkts der Sonne zur wahren Zeit um 7. U. 55′. 26″. erfolget. Schlaget zugleich nach, was ich §. 10. meiner 54. Aufgabe erinnert: oder leſet die Baſis Vranies Noricæ des Herrn von Wurzelbauers pag. 48.

§. 4. Wenn die Beobachtung des Auf- und Untergangs der Sonne richtig geſchehen ſoll, ſo verrichtet ſie, wie ich zu thun pflege, durch ein Seherohr von 1. 2. 3. 4. oder mehr Schuhen, welches bei dem Okular mit gefärbten Gläſern (beſiehe §. 26. Kap. 11.) verſehen iſt.

Des Autors Art.

§. 5. Ich habe auch den Gebrauch, daß ich bei der Beobachtung, den Auf- und Untergang der Sonne und des Monds, dem Augenmaas nach ſchäze, und die Zeit anmerke; um zu ſehen wie die Zeit, mit der vorigen Art übereinſtimmet. Wenn es euch beliebet, könnt ihr es nachmachen.

§. 6. Die Verweilung, des Auf- und Untergangs der Sonne oder des Monds, von einem Limbus biß zum andern, wird gefunden, wenn man die beiden Momente des Auf- oder Untergangs von einander abziehet; welches kein Exempel zur Erläuterung nöthig hat.

§. 7. Wie man der Sonnen Auf- und Untergang beobachtet: alſo verfähret man auch bei dem Monde, und kann ſolches, entweder mit, oder ohne Seherohr geſchehen.

Zum Exempel:

Anno 1716. den 20. Auguſt, beobachtete ich auf hieſiger Sternwarte, daß der untere Mondsrand A Fig. 56. untergangen, da der Stern des Adlers in der weſtlichen Gegend 44°. 41′. 50″. hoch geweſen, und faſt in ſelbigen Augenblik, der vorlezte Stern der Schlange kulminiret, nemlich: — Beſiehe die 56ſte Figur

um 8. U. 4′. 51″. Der obere Rand B aber
um 8. 7. 48. mit der Höhe dieſes Sterns 44°. 56′. 30″.
Zeigt alſo von der Summe AB
16. 12. 39. die Hälfte daß der Mittelpunkt
des Monds C um 8. 6. 19. untergangen zur unverbeſſerten Zeit.
Nach den Ephemeriden des Hrn. Kirchs
ohngefähr um 8. 11. 0.

§. 8. Was den Auf- und Untergang der übrigen Planeten anbelanget, ſo werden auſſer der Venus und dem Jupiter, die andern ſchwerlich mit bloſſen Augen, zumal nicht lang vor- oder nach der Sonnen Auf- und Untergang, wegen ihres geringen Lichtes, und der Dünſte am Horizont, zu ſehen ſein. Man wird dahero auf allem Fall ein kurzes Seherohr von 4. biß 6. Schuhen zu Hülfe nehmen, und ſelbige, wenn ſie noch mit bloſſen Augen etwas zu erkennen, biß zu ihrer gänzlichen Verſchwindung, bei dem Untergang verfolgen müſſen. Mit dem Aufgang der Planeten, gehet es weit ſchwehrer her. Denn da man den Punkt des Aufgangs nicht recht weiß, auch wegen der Refraktion durch die Aufgangsweite oder das Azimuth nicht richtig berechnen kann, ſo pfleget man gemeiniglich auf den Aufgang vergeblich zu warten. Unterdeſſen wird doch ſolches bei dem Jupiter und der Venus nicht allezeit geſchehen: und ich bin ſelbſten dabei geweſen, wie Anno 1716. den 18. Novemb. um 6. Uhr 18. Minuten Nachmittage, der Aufgang des Jupiters durch ein 5. ſchuhiges Seherohr, von meinem Bruder beobachtet worden; welchen Planeten ich dazumal ſo gleich mit bloſſen Augen erbliket, als er ihn durch das Seherohr wahrgenommen. — Was vom dem Auf- u. Untergang der Planetē zu merken,

§. 9. Iſt der Auf- und Untergang eines Planeten einmal beobachtet worden, und man bemerket ſo genau es möglich den Punkt des Horizonts, wo er über oder unter die Erde geſtiegen, ſo wird er ſich in folgenden Tagen deſto eher finden laſſen.

§. 10. Bei dem Auf- und Untergang der Sonne und der Planeten, werdet ihr wahrnehmen, daß ſie gemeiniglich wegen der Refraktion oval oder elliptiſch erſcheinen. Dieſes ſehet ihr bei der Sonne, mit bloſſen Augen, gebrauchet ihr aber ein Seherohr, ſo werdet ihr vielleicht noch mehr Seltenheiten betrachten können. Eben dieſes hat mich bewogen, daß ich bißhero den Untergang der Sonne faſt allezeit durch ein Seherohr und zugleich allerhand wunderbare Dinge bei der Sonnenſcheibe beobachtet habe. Auſſer der — Worauf bei dem Auf- u. Untergang der Soñe Achtung zugebē

Undulation des Limbus, hat ſich die Scheibe bißweilen nach Beſchaffenheit der Luft dargeſtellt, als ob er Handhaben, und als wenn man ganze Stüke aus der Sonne geſchnitten hätte; welches keines weges von krummgebogenen Wolken, hergerühret. So war auch die Scheibe auf allerhand Arten gefärbet: und gereuet mich daß ich die ſeltſamen Geſtalten der Sonne nicht allemal aufgezeichnet. (Beſiehe Memoires de l'Acad. Royale des Sciences. Anno 1706. pag. 99.)

§. 11. **Die Verweilung des Untergangs, oder Aufgangs der Sonne, iſt, wie die Beobachtungen bezeugen, nicht immerzu einerlei.** Ob nun dieſes ſchon einiger maſſen, von der veränderlichen Größe des Diameters der Sonne abhängt: ſo trägt doch auch die Refraktion das ihrige bei. Eben dieſes hat einſtens verurſachet, daß der Herr von Wurzelbauer, die untergehende Sonne ſich von ihrer Stelle hin und her bewegen ſehen. Es mag ſein, daß man ſolches einmal am Oſtertage zu frühe bei ihrem Aufgang beobachtet: und daher die Fabel erdichtet, als ob die Sonne am Oſtertage zu frühe drei Sprünge zu thun oder zu tanzen pflege. Denn daß ſolches Vorgeben falſch, können diejenigen bekräftigen, welche der Sonnen Aufgang am Oſtertage beobachten mögen.

Ob die Sonne am Oſtertage 3 Sprünge thut.

Beſondere Beobacht. v. dem Untergang der Venus.

§. 12. Wie in den Epiſtolis Tychonicis p. 22. zu leſen, hat der Durchl. Herr Landgraf von Heſſen Kaſſel Wilhelm, einſtens mit nicht geringer Verwunderung beobachtet, daß die untergehende Venus, faſt eine ganze Viertel-Stund lang, auf dem Horizont gleichſam ſtille geſtanden; da ſie doch von Rechtswegen ſchon über 2. Grad unter dem Horizont ſein ſollen: und iſt ſie hernach in einem Augenblike verſchwunden. Daß dieſes von der Refraktion, und diken aufgeſtiegenen Dünſten hergerühret, hat Kepler in ſeiner Aſtronomia Optica pag. mihi 136. ausgeſprochen.

§. 13. Daß man viel Mühe auf die Beobachtungen des Auf- und Untergangs der Fixſterne verwendet, will ich darum nicht rathen, weil der erſte vielleicht gar nicht, der andere aber ſehr ungewiß und ſelten durch ein Seherohr zu ſehen iſt. Mein Bruder hat Anno 1716. den 7. Sept. Nachts um 10. U. 42'. 9''. den Untergang des Arkturs, durch ein 5. ſchuhiges Seherohr beobachtet. Auſſer dieſer Beobachtung, iſt mir meines Ortes ſonſten keine bekannt: und habe ich mit Fleiß, auf mehrere keine Zeit verwenden wollen.

Wie der Untergang der Fixſt. zu beobachten.

§. 14. Will aber ja jemand einen Stern der erſten Größe untergehen ſehen: ſo verfolge er ihn mit einem Seherohr biß er verſchwindet, und bemerke alsdenn die Zeit, ſo iſt die Sache gethan. Allein ich bin nicht gut dafür, ob der Stern alsdenn in der That untergangen, oder ob er ſich nur in den Dünſten, verlohren habe.

Das

Das achtzehnte Kapitel.

Was bei Beobachtung der Kometen und anderer neuer auſſerordentlichen Sterne in acht zu nehmen.

§. 1.

Wir haben in dieſem Kapitel von zweierlei Materien, nemlich von den Kometen und andern neuen Sternen zu reden, dahero wir von ieder eine beſondere Abtheilung machen wollen.

Die erſte Abtheilung.

Von den Kometen, was dabei zu merken, und was bei deren Beobachtung in acht zu nehmen.

§. 1.

Die Kometen ſind neue Sterne, die ſich nur manchmal an dem Himmel ſehen laſſen, und ihre eigene Bewegung wie die Planeten, auch insgemein, doch nicht allezeit, einen langen weiſſen Schweif oder Schwanz haben, dahero ſie einige Schwanz- und Haarſterne, zu nennen pflegen. Was die Kometen ſein.

§. 2. Kepler, in dem Anno 1608. herausgegebenen ausführlichen Bericht, von dem Kometen, der ſich Anno 1607. im Septemb. und Oktob. ſehen laſſen, hat geſagt: daß die Kometen, neue in der Himmelsluft erſchaffene Körper wären. Dieſe Meinung hat Hevel, in ſeiner mit unglaublichen Fleiß verfertigten Cometographia, weitläuftiger ausgeführet, und pag. 390. erwehnet: daß ein Komet, aus der Verdikerung und Zuſammenwachſung oder Vermehrung einer gewiſſen Materie; deßgleichen aus der Verſammlung und Zuſammendrükung kleiner Körperchen, ſeinen Urſprung nehme: und hernach auf die erfolgte Zerſtreuung, Zertrennung und Verminderung, oder Verdinnerung der Materien und des Kernhaften Weſens, wieder verlöſchen und unſichtbar werden; alſo daß der Anfang und das Ende der Kometen, mit der Beſchaffenheit der Sonnenfleken, einerlei Verwandſchaft habe. Hevels Beſchreibung eines Kometen.

§. 3. Hevel hat in gedachter Anno 1668. in Fol. herausgegebenen Cometographia, ſeine Hypotheſe mit ſolchen ſcheinbaren Gründen ausgeführet.

Daß

Kometen ſind keine neue Himmelskörper

daß ihm auch deßwegen gar viele Aſtronomen Beifall gegeben: allein nachdem man die Materie von den Kometen noch mehr unterſuchet, und ſo wohl die Zeit ihrer Erſcheinung und Verſchwindung, als auch ihre Bewegung, ihre Stelle am Himmel und andere Dinge mehr, mit andern Kometen verglichen, hat endlich Monſieur Petit, ein berühmter franzöſiſcher Mathematiker, der ſonſt auch die Hypotheſe des Hevels geheget; abſonderlich aber der verſtorbene Herr Caßini, in ſeinem Büchlein De Cometis, wahrſcheinlich dargethan, (vergleiche Memoires de l'Academie Royale des Sciences Anno 1699. pag. 59.) daß die Kometen ſich ſtets am Himmel befinden, dergleichen auch ſchon einige alte Philoſophen behauptet, (beſiehe Gregor. Elem. Aſtronom, Phyſic. & Geom. pag. 397. ſeqq.) und nur zu gewiſſen Zeiten ſichtbar werden, wenn ſie nemlich in ihrer ſehr eccentriſchen Bahn um die Sonne, in ihren Umlaufsanfang kommen. Es hat Caßini demnach gewieſen, wie man den Lauf der Kometen ausrechnen ſoll: und als Herr Newton ihren rechten Weg am Himmel gefunden, und in ſeinen Principiis Phil. nat. Math. pag. 445. das Geſeze entdeket, wornach ſie ſich in demſelben bewegen: ſo hat auch der Herr Halley, aus angeregten Gründen, in ſeiner Synopſi Cometica, die in den Tranſact. Anglic. n. 1882. pag. 218. und in den Leipziger Actis Eruditorum Ao. 1707. pag. 297. auch ſonſten in einem Engliſchen Extract der Tranſactionum enthalten, den Lauf der Kometen auf das richtigſte zu berechnen gelehret. Ein gleiches hat ſich Jakob Bernoulli in dem Anno 1682. in 4t. deutſch und Anno 1681. in 8. lateiniſch herausgegebenen Conamine novi Syſtematis Cometarum, iedoch nur Anzeigungsweiſe unterfangen: und pag. mihi 13. der deutſchen p. m. 59. aber der lateiniſchen Ausgabe den Schluß gemacht, daß der Anno 1680. und 1681. vorhanden geweſene Komet Anno 1719. den 27. Maii, im 1. Grad und 12. Minut. der Waage ſeinen Umkreiß und ſeine Sichtbarkeit, wieder erreichen ſoll.

Kometē haben keine Bedeutung

§. 4. Diejenigen ſo ſich aus Aberglauben oder Unverſtand vor den Kometen fürchten, und ihnen böſe Bedeutung zuſchreiben, werden mich wohl meines Verlangens halber ſtraffen, wenn ich mir Kometen zu ſehen wünſche; allein auſſer dem daß ich gewiß überzeuget, daß die Kometen keine ſchlimme Würkung haben: ſo will ich auch durch Gottes Gnade erleben, daß viele einen ſolchen Irrthum und unnöthige Furcht werden fahren laſſen, wenn ſie die Beſchaffenheit eines Kometen mit vernünftigen Augen anſehen, und ſowohl aus dem Buche der Natur, als der Heil. Schrift erlernen, daß Gott die Kometen nicht als Zeichen ſeiner herannahenden Strafe, gleichwie den Regenbogen, zum Merkmal ſeiner Gnade und Vorſehung, an den Himmel geſetzet habe. (Beſiehe Bernoulli Syſtema Comet. p. 62. ſeqq.)

§. 5. Der furchtſame Wahn, welchen man von den Kometen heget, hat von nichts anderſt, als dem thörichten Geſchwäze, der lügenhaften Aſtrologen,

logen, und von dem falſchen Bericht, der ungeſchikten Geſchichtſchreiber, ſeinen Urſprung genommen, die ſich an den Kometen allerhand ſeltſame Figuren fürgeſtellet. Ihr treffet in des Hevels Cometographia über zwanzigerlei Arten, beſchrieben und in Kupfer geſtochen an; woraus ihr erſehen könnet, was man ſich manchmal vor wunderliche Dinge einbildet.

§. 6. Weil es hier meines Thuns nicht iſt, daß ich ausführlich von den Kometen handeln ſoll: ſo will ich euch zu des Scheuchzers deutſchen Phyſik, pag. mihi 144. & ſeqq. zu des Hevels Selenographiam, vel Prodromum Selenographiæ und zu des Gregorius Element. Aſtron. pag. 397. & ſeqq. verweiſen; allwo ihr allen vollſtändigen Unterricht, weitläuftig antreffet.

§. 7. Bei Beobachtung der Kometen, habt ihr wahrzunehmen, wo ſie ſich am erſten ſehen laſſen. Der Herr Caßini, hat angemerket, daß die Kometen faſt durchgehends in dem Antinoo Pegaſo, in der Andromeda, im Stier, im Orion, im kleinen Hund, in der Waſſerſchlange, im Centaur, im Skorpion und Schüzen anzutreffen. Wenn ihr demnach in erſterwehnten Geſtirnen oder ſonſt wo, ſo wohl durch ein Seherohr als mit bloſſen Augen einen Stern erbliket, der einen Schweif, oder auch manchmal keinen hat, dergleichen kleine Kometen ohne Schweif gar viele erſcheinen: auch einer, den 18. Jan. 1718. zu Berlin von Herrn Kirchen beobachtet worden: ſo müſſet ihr fleißig unterſuchen, ob ſelbiger ein würklicher Komet, oder doch ſonſten ein neuer Stern zu nennen ſei. Thierkreis des Komets.

§. 8. Gebet hierauf täglich auf ſeine Veränderung der Größe, des Orts am Himmel, der Farbe, des Schweifes und anderer Umſtände genaue Achtung, und bemerket zu gewiſſen Zeiten, die allezeit zugleich aufgeſchrieben, und gewöhnlicher maſſen verbeſſert werden muß, mit was vor Fixſternen der Komet, oder neue Stern in einer geraden Linie ſtehet; was er vor Triangel, mit andern Sternen machet; ob er nicht bei einigen nahe vorbei gehe, oder ſelbige gar bedeke? Denn aus dergleichen Beobachtungen, könnet ihr hernach die eigentliche Stelle, und die fortlaufende Linie, und die Bewegung des Kometen am Himmel finden.

§. 9. Weit richtiger und näher würde die Länge und Breite eines Kometen zu erlangen ſein, wenn er durch den Meridian gienge. Denn wenn ihr alsdenn ſeine mittägige Höhe gemeſſen, und ſelbige durch die Refraktion verbeſſert: ſo würdet ihr auch alsdenn ſeine gerade Aufſteigung, und Deklination, folglich (beſiehe die aſtronomiſche 98. Aufgabe) die Länge und Breite, durch den trigonometriſchen Kalkulus finden können. Wie der Ort eines Kometen am Himmel, am richtigſten zu beſtimmen.

§. 10. Iſt euch zu einer gewiſſen Zeit, die Diſtanz des Kometen, von zweyen Fixſternen bekant, deren Weite auch zu erforſchen iſt: ſo

ſo läſſet ſich aus ſolchen dreyen Seiten trigonometriſch die Länge und Breite ebenfalls herleiten. Weil aber manche Kometen eine gar zu ſchnelle Bewegung haben, ſo muß man beide Diſtanzen, entweder durch ein Seherohr und Mikrometer, oder durch Inſtrumente auf einmal in einem Zeitpunkt meſſen, welches durch zween Beobachtere am ſicherſten geſchehen kann.

Was aus der Höhe u. dem Azim. der Komete zu erlangen.

§. 11. Wenn ihr zu einer gewiſſen Zeit, die Höhe des Kometen und ſein Azimuth beobachtet: ſo giebt es nicht nur ſeine gerade Deklination und Aſcenſion, ſondern auch die Länge und Breite, beſiehe des Hevels Selenographiam. pag. 25. & 68.

§. 12. Merket aber hierbey: wenn ihr die zur Rechnung benöthigte Elongation der Sonne vom Meridian, durch die Verkehrung der Zeit in Grade des Aequators (beſieh: die 73. Aufgabe) gefunden, und die gerade Aſcenſion der Sonne allezeit addirt: ſo habt ihr die gerade Aufſteigung der Mitte des Himmels. Iſt dieſe gröſſer als 360. Grad, ſo ziehet ſie davon ab, iſt ſie kleiner: ſo addirt ihr Komplement von 360. zur Diſtanz vom Meridian, wenn der Komet in der öſtlichen Gegend beobachtet worden; hingegen ſubtrahiret ihr die Diſtanz vom Meridian davon, wenn er an der Weſtſeite geſtanden: der Reſt und die Summe, giebt die verlangte gerade Aſcenſion des Kometen oder neuen Sterns. Iſt ſie über 360. ſo nehmet ihn davon hinweg. Der Reſt iſt die gerade Aſcenſion ebenfalls.

Anmerkung v. den Azimuthen

§. 13. Merket auch von den Azimuthen bey der Rechnung: Iſt das Azimuth über 90. Grad, und erſtreket ſich gegen Norden: ſo erfodert die Nothwendigkeit, daß man das Komplement der Diſtanz vom Meridian zu 180. Graden, nicht aber die gemeine Diſtanz vom Meridian gebrauchet.

§. 14. Beiſpiele von Beobachtungen und deren Kalkul hierbei zu fügen, unterlaſſe ich darum, weil ich keinen Plaz mehr darzu übrig, und weil ſolches eine Materie, die erfahrne Beobachtere und Kalkulatores erfodert. Wollt ihr ſie aber ia ſehen: ſo ſchlaget des Hevels Cometographiam pag. 25. & ſeqq. nach. Sollte inzwiſchen ein Komet oder neuer Stern ohngefehr erſcheinen: ſo haltet nur dieienigen Beobachtungen, welche ich euch oben gelehret. Es wird alsdenn ſchon eine Zeit und Gelegenheit kommen, daß ihr, wenn ihr euch in der ſphäriſchen Trigonometrie feſt geſezet, den Kalkul, oder den Endzwek der Beobachtungen, mit Nuzen daraus herleiten könnet.

Die zweite Abtheilung.

Von den ſo genannten neuen Sternen, wie ſie zu beobachten, und worzu die Beobachtungen nüzlich ſein.

§. 15. Neue Sterne ſind, die man entweder noch nie geſehen, oder die nur zu gewiſſen Zeiten ſichtbar werden, und alsdenn wieder verſchwinden. Eine weitläuftige Hiſtorie von ſolchen Sternen, hat Ricciolus in ſeinem Almageſto novo pag. 130. & ſeqq. aufgezeichnet. Wir wollen hier die merkwürdigſten vorſtellig machen, und zugleich melden, daß einige dafür halten, die neuen Sterne wären nichts anders als Planeten, die ſich um die Fixſterne, als ihre Sonnen bewegen, und uns dahero nur zu gewiſſen Zeiten zu Geſichte kommen.

Was neue Sterne heiſſen.

§. 16. Der merkwürdigſte unter allen dieſen Sternen, war derjenige, welcher ſich, weil die Welt ſtehet, nur ein einziges mal, nemlich zu des Tycho Zeiten, Anno 1572. und 1573. in der Kaßiopeia, nicht ohne die äuſſerſte Bewunderung ſehen laſſen. Im Anfang des Novembers 1572. da er erſchienen, übertraf er an Größe und Licht, den Jupiter Akronychus, und ſahe wie die Venus, wenn ſie der Erden am nächſten, daß man ihn auch mitten im Mittage bei ſcheinender Sonne ſehen können, Im December, war er dem Jupiter gleich, und etwas größer als die Fixſterne der erſten Größe. Im Januar und Februar 1573. etwas kleiner. Im April und Maii gleichte er einem Stern der andern Größe. Er nahm darauf an der Größe immer ab, daß er bei Ausgang des Jahrs, kaum wie ein Stern der fünften Größe ſahe, und im März 1574. gar verſchwunden; wie davon in den Progymnaſm. des Tycho Part. II. pag. 301. in Whiſtons Prælect. Aſtronom. p. 45. in des Cornelius Gemma Lib. II. Coſmocrit. pag. 123. und in des Riccioli Almageſto novo, ausführlich zu leſen iſt.

Der allermerkwürdigſte von den neuen Sternen in der Kaßiop. Seine Beſchaffenheit

Es meldet Leovitius, man finde in den Hiſtorien, daß Anno 945. zur Zeit des Kaiſers Otto I. in dem Geſtirn der Kaßiopeia, ein neuer Stern beobachtet worden, welcher demienigen gleich geweſen, der zu ſeiner Zeit, nemlich Anno 1572. erſchienen. Er füget noch hinzu: es wäre noch ein glaubwürdigers Zeugniß vorhanden, daß man Anno 1264. in der mitternächtigen Seite des Himmels, um die Gegend der Kaßiopeia einen großen und hellen Stern, ohne Schweif, und zugleich wahrgenommen, daß er keine eigene Bewegung gehabt. Reiſarcher, der an der Gewißheit dieſer Beobachtungen keines weges zweifelt, hält dafür, daß derienige Stern, den man in dem dreizehnten Jahrhundert geſehen, eben derſelbe geweſen, welcher Anno 1572. ſichtbar war. Aus den Meinungen dieſer beiden Schriftſteller er-

Einige halten dieſen Stern vor keinen neuen

erhellet, daß der Anno 1572. erſchienene Stern, eben kein neuer zu nennen; ſondern daß er vielmehr ſo alt als die andern: und daß er ſich nur zu gewiſſen Zeiten ſehen laſſe, hernach aber wieder verſchwinde. Beſiehe Memoires de l'Academie Royale des Sciences Anno 1709. p. 47. der Holländiſchen Ausgaben.

Vom neuẽ Stern im Schlangẽträger.

§. 17. Anno 1604. den 10. Oktober, iſt auch ein neuer Stern im Schlangenträger erſchienen, davon Kepler einen beſondern Traktat heraus gegeben, der auch Anno 1605. in 4to deutſch zu Amberg heraus kommen. Es meldet Kepler darinnen, pag. mihi 2. daß er faſt zweimal ſo groß, als ſein nächſter Nachbar Jupiter, ia größer und heller, als der Anno 1572. geſchienen. Anno 1605. im Januar, war er kaum mehr ſo groß, als Saturnus, oder der Arkturus. Im März kaum wie ein Stern der dritten Größe, und im Oktober wurde er wieder unſichtbar.

Von einem neuen Stern auf d. Bruſt d. Schwans.

§. 18. Vier Jahre zuvor, nemlich Anno 1600. iſt auch ein neuer Stern, auf der Bruſt des Schwans erſchienen. Er war kleiner als der nächſte Fixſtern auf der Bruſt des Schwans, den Bayer mit γ bemerket. Seine Farbe, behielte er unveränderlich, und wurde nie kleiner, als der im Schnabel des Schwanes (β) Anno 1660. den 24. Oktober hat ihn Hevel (beſiehe deſſen Cometograph. pag. 375.) weit kleiner als ſonſten der Größe und Klarheit nach, und Anno 1666. im September, an eben dem Ort, mit bloſſen Geſicht, wie ein Stern der ſechſten oder ſiebenten Größe beobachtet.

Neuer Stern im Hals des Wallfiſches.

§. 19. Als Johannes Phocylides Anno 1638. zu Anfang des Decembers eine Mondsfinſterniß beobachtete, hat er denienigen Stern im Hals des Wallfiſches, den Baier (o) nennet, und vor einen beſtändigen Fixſtern gehalten, gleich einem Stern dritter Größe, am erſten beobachtet. Er nahm hierauf an der Größe ab, und wurde bis Anno 1639. unſichtbar, da er im November, an eben dem Ort wieder zum Vorſchein kommen. Anno 1641. den 23. Sept. ſahe ihn Fullen, Anno 1647. und Anno 1648. hat ihn Jung und Hevel beobachtet. Welcher leztere dieſen Stern auch Anno 1659. den 14. December, Anno 1660. den 10. September wahrgenommen, und Anno 1662. eine Hiſtorie davon heraus gegeben: aus welchen Erſcheinungen man nach der Hand befunden, daß gedachter Stern, nach ſeiner Verſchwindung, in 330. Tagen wieder komme.

§. 20. In dem Gürtel der Andromeda hat man Anno 1612. bis 1613. auch einen neuen Stern geſehen, welcher Anno 1664. wieder beobachtet worden.

§. 21. Derienige Stern im Hals des Schwans, welchen Baier χ. geheiſſen, iſt nach den Beobachtungen des Seel. Herrn Kirchs (beſiehe Miſcell. Berolinenſ. pag. 208. & ſeqq.) nicht immerzu beſtändig ſichtbar. Er hat ſeinen Perioden der Erſcheinung, wie der im Hals des Wallfiſches, und iſt alle 404½. Tag am deutlichſten und gröſten zu ſehen; alſo daß künftig ſeine gröſte Sichtbarkeit, wenn ich im Kalkul nicht geirret, Anno 1718. den 1. December, Anno 1720. den 8. Januar und Anno 1721. den 14. Februar neuen Stils ſein muß. Neuer Stern im Hals des Schwans.

§. 22. Von den Fixſternen, die ſonſten zu ſehen geweſen, iezt aber verſchwunden; dergleichen von der Veränderung ihrer Größe, und andern Dingen, kann man bei dem Hevel in ſeinem Prodromo Aſtronomiæ pag. 121. & ſeqq. it. in den Memoires de l'Academie Royale des Sciences an verſchiedenen Orten nachſchlagen; allwo dieſe Materie abgehandelt.

Ueberhaupt könnt ihr hier merken, daß der helle Stern im Adler, vorhin nur zweiter Größe geweſen, iezt aber iſt er größer als das Herz des Skorpions, ein Stern der erſten Größe, β nach dem Bayer, auf der Stirn des Skorpions, den man von der andern Größe gehalten, iſt iezt kleiner, oder doch faſt wie δ ♏, der dritten Größe. ε. des Schüzen, iſt nicht einmal mit einem Seherohr mehr am Himmel zu finden: ſo iſt λ ♎ nicht mehr vorhanden. ι des Löwen war ſonſt dritter, und σ ♌ vierter Größe: hingegen nun iſt es umgekehrt. Wovon bei dem Hevel mehr Nachrichten zu finden ſein.

§. 23. Von den neuen Sternen iſt noch zu merken, daß ihre Größe, bei dem Anfang der Erſcheinung wächſt, am Ende aber abnimmt: und daß man ſie noch eine Zeitlang durch Seheröhre ſehen kann, wenn ſie mit bloſen Augen nicht mehr am Himmel zu finden ſein.

§. 24. Wenn ihr ſie beobachten wollet, ſo verfahret, wie ich bei den Kometen gelehret, und meſſet fleißig die Diſtanzen von den nächſten Fixſternen, ſo wol durch Inſtrumente, als durch ein Mikrometer, ſo wird ſich ihr Ort, ihre Bewegung und ihre Veränderung, auf das beſte daraus herleiten laſſen; und findet ihr den erſten am beſten (beſiehe §. 9.) wenn ſeine Höhe im Meridian kann gemeſſen werden. Wie die neuen Sterne zu beobachten.

§. 25. Nun will ich noch folgende Curioſitäten, den Liebhabern zu Gefallen anhängen.

Die dritte Abtheilung.

Auf was vor Dinge ein Sternſeher ſonſten noch auſſer den bißherigen Beobachtungen an dem Himmel Achtung zu geben.

Was an dem Saturn zu beobachten.

§. 26. Bei Betrachtung des Saturns hat man durch gute Seherôhre, auf ſeine verſchiedene Geſtalten zu ſehen; indem er bald gleich, als ob er zwo Handheben: bald als ob er auf beiden Seiten zwei helle Arme habe, welches von ſeinem Ring herkommt, bald rund zu beobachten iſt: wovon ihr in des Hevels Diſſertatione de nativa Saturni facie ejusque variis Phaſibus certa periodo redeuntibus, deßgleichen in des Gregorius Elem. Aſtron. Geomet. & Phyſic. pag. 389. ſeqq. und des Ricciols Aſtron. reform. p. 360. ſeqq. nachleſen könnet. Derienige dunkle Streif, ſo zu gewiſſen Zeiten in dem Saturn erſcheinet, iſt nichts anders als der Schatten ſeines Rings, der frei um ihn herum ſchwebet, und nach des Hugens Vorgeben, 7900, deutſche Meilen breit, und 600. Meilen dik iſt. Es hat auch der Saturn 5. Trabanten um ſich, davon den erſten und andern Caßinus Anno 1684. im März, durch ein 100. und 136. ſchuhiges, den fünften Anno 1671. zu Ende des Oktobers, durch ein 17. ſchuhiges, den dritten Anno 1672. im December durch ein 35. ſchuhiges: und Hugen Anno 1655. im März den vierten, durch ein 12. und 23. ſchuhiges Seherohr entdeket. Es ſtehet zu verſuchen, ob ihr einige davon zu Geſichte krieget: indem ich meines Ortes niemal, als Anno 1704. den 3. März durch ein 30. ſchuhiges Seherohr des Herrn P. Doppelmaiers, 2. Trabanten des Saturns geſehen habe: und muß man ſich wol in Acht nehmen, damit man die Fixſterne, nicht mit den Trabanten vermenge, welches mir gar öfter wiederfahren iſt.

Was in dem Jupiter zu beobachten.

§. 27. In dem Jupiter muß man betrachten, ob nicht einige Fleken darinnen, dergleichen Caßini Anno 1665. zween, Anno 1690. zween andere kleinere, und Anno 1691. noch zween andere weiſſe, daſelbſten angetroffen, beſiehe Memoires de l'Academie Royale des Sciences Année 1699. p. 143. ſeqq. Seine ſo genannten Binden oder Streife, welche, wie Tacquet pag. 312. ſeiner Aſtronomiæ meldet, der Jeſuit Zupus am erſten entdeket, ſind durch gute Seherôhre beſtändig zu beobachten: nur müſſet ihr wiſſen, daß ſie nicht immer an einem Orte, auch bald nur einer, bald zwei, bald drei, bald noch mehr, insgemein aber zwei vorhanden ſein. Beſ. des Hevels Selenograph. pag. 42. & Cometograph. pag. 371, deßgleichen Hugens Syſtema. Saturnin. pag. 6. 7. und Ricciols Almageſt. nov. pag. 486. und in ſeiner Aſtronomia Reformata p. 368, Tacquet in ſeiner Aſtron. p. 311. ſeqq.

§. 28. Der

§. 28. Der Planet Mars, deſſen Geſeze der Bewegung Kepler in dem tiefſinnigen Commentario de motibus Stellæ Martis glüklich entdeket, wird euch durch gute Seherôhre nicht allemal rund erſcheinen, wie ſolches Hevel pag. 67. ſeiner Selenogr. angeführet. Von ſeinen Fleken, die Huygen und Caßini darinnen wahrgenommen, könnt ihr eine Nachricht in des erſten ſeinem Syſtemate Saturnino. pag. 7. und in des Ozanam ſeinen Cours de Mathematique Tom. 5. Tract. de Geogr. pag. 83. antreffen; auch verſuchen, ob ihr dergleichen Dinge im Mars beobachten könnet.

Was in dem Mars zu beobachten.

§. 29. Bei der Venus, habt ihr, wenn ſie der Erden am nächſten, ihre Phaſen betrachten, indeme ſie zu- und abnimmt wie der Mond. Vor der Sonnen Auf- und Untergang, iſt ſolches am beſten zu ſehen. Ihr werdet zugleich finden, daß die Venus, wenn ſie Hörner hat, viel heller ſcheinet, und faſt ein 60. mal größeres Licht, als wenn ſie rund, das iſt, ganz voll, und am weiteſten von der Erden entfernet iſt. Caßini hat in der Venus, zu verſchiedenen malen 2. Fleken beobachtet. Beſiehe des Ozanam angeführten Stelle pag. 85. und wie in den Memoires de l'Academie Royale des Sciences Anno 1700. pag. 288. (vergl. Hiſtoire de l'Academie Royale des Sciences Anno 1700. p. 149.) zu leſen: ſo hat der Herr de la Hire Anno 1700. durch ein Seherohr von 16. Schuhen, in der Venus, die ſich im Glaſe drei mal ſo groß, als der Mond, mit bloſen Augen darſtellet, größere Berge, als in dem Monde geſehen; wobei mich ſehr wundert, warum bißhero von dieſer wunderbaren Beobachtung, oder vielmehr von den Bergen in der Venus, keine weitläuftigere und ausführlichere Nachricht an den Tag gekommen.

Was bei der Venus zu beobachten.

§. 30. Kriegt ihr den Merkur zu Geſichte, welches Glükes ſich wenig Sternkundige rühmen können, weil er nicht weiter als 28. Grad von der Sonne weg gehet, ſo werdet ihr in etwann auch, wie Hevel (beſiehe deſſen Selenograph. pag. 74.) gehörnet antreffen, zumal wenn ihr ihn bei Tage, nahe bei der Sonne durch ein Seherohr findet. Als ich Anno 1717. den 3. Junii hieſiges Ortes die Zuſammenkunft des Merkurs mit dem Jupiter und • II beobachtete, war Jupiter mit bloſſen Geſichte über eine halbe Stunde lang gut zu ſehen: durch ein Seherohr habe ich ihn rund wahrgenommen; wiewol er auch dazumal ſchier in ſeiner gröſten Entfernung von der Sonne war.

Was and Merkur zu beobachten

Des Autors Beobachtung.

§. 31. Auſſer der Betrachtung der Himmelskörper können wißbegierige Liebhaber der Sternkunde und Naturlehre auch bei Gelegenheit auf die Meteoren Achtung geben; wenn nemlich ein Parhelium (Neben-Sonne) und Paraſelene (Neben-Mond) abſonderlich aber, ein ſo genannter Nord-Schein (Aurora Borea) am Himmel zu ſehen iſt, Einen ſolchen Nord-Schein, von auſſerordentlicher Merkwürdigkeit, der an ver-

Von dem Nordſchein

verſchiedenen Orten der Welt, doch hier in Nürnberg nicht, ſichtbar geweſen, hat der iunge Herr Kirch Anno 1716. den 17. März, die ganze Nacht durch zu Danzig beobachtet, und davon eine Beſchreibung mit dem Abriß 1. Bogen groß heraus gegeben. Einen geringern hat er ebenfalls daſelbſt den 12. April darauf beobachtet: und berichtet, daß er auch Anno 1717. zu Berlin, den 2. Februar, den 10. April, und 31. Auguſt, und nachgehends noch öfter ſolche Nordſcheine wahrgenommen. Wer eine Nachricht von den Nordſcheinen haben will, der leſe nur Herrn Prof. und Hofraths Wolfen zu Halle, Gedanken über das ungewöhnliche Phänomenon, welches Anno 1716. den 17. März geſehen worden: als worinnen verſchiedene ſchöne Sachen anzutreffen.

Beſchluß dieſes Kapitels.

§. 32. Und ſo viel vor dißmal. Ich wünſche von Grund der Seelen, daß die bißhero abgehandelte aſtronomiſche Arbeit, den abgezielten Nuzen, bei einem ieden, der ſich dieſes Buchs bedienet, befördern möge.

Anhang

Anhang
von den
Finſterniſſen
der
Jupiterstrabanten
wie nemlich
die Ein- und Austritte derſelbigen
nach des
Herrn Peter W. Wargentin
auf dem
Mittagkreiße zu Upſal
berechneten Tafeln zu beſtimmen ſind,
Samt den darzu gehörigen Tafeln
aus dem
Lateiniſchen überſezet
durch
D. Georg Friederich Kordenbuſch, Phyſic. Norimb.
Ord. Phyſic. et Mathem. P. P. O. der Kaiſ. Leopold.
Carolin. Akad. der Naturforſcher Mitglied.

Vorbericht.

In dem dreizehnten Kapitel lehret unſer Herr Auktor, wie die merkwürdigſten Erſcheinungen des Jupiters und ſeiner Trabanten zu beobachten ſind. Er hätte gewünſchet, auch an dieſem ſchiklichen Orte ſeines Buchs zugleich die Berechnungsart der Jupiterstrabantenfinſterniſſe anzuweiſen, und die neueſten Tafeln ſeiner Zeit, woraus die Ein- und Austritte dieſer Trabanten in dem Schatten des Jupiters berechnet werden, dem Leſer vor Augen zu legen; allein der Raum der beſtimmten Materie erlaubte es nicht. Endlich bei dem Schluße des Werks ſcheinet es, er habe doch noch ſeinen Verleger überredet: daß er zum damaligen großen Vortheile der Leſer, die von Caßiniſche Tafel des erſten Jupiterstrabanten, nebſt einer Anweiſung, wie aus derſelbigen, vor iede gegebene Zeit die Finſterniſſe deſſelbigen, an iedem begerten Orte, zu berechnen ſind, abdruken ließ. Man hatte dazumal, vor dieſe Bemühung, dem Auktor und dem Verleger allerdings großen Dank zu ſagen: indem dieſe Tafel nur in theuren und koſtbaren Werken anzutreffen ware, welche dahero ein Privatfreund der Sternkunde gewiß ſelten vor ſeinen Gebrauch, ſich einhandelte.

Die Zeit ändert alles: eine vor 100. Jahren überzählte, oder vielleicht auch nicht geachtete Zeitſekunde, kann öfters nach dieſen verfloſſenen 100. Jahren, zu einem Irrthum von einigen Minuten, Gelegenheit geben. Dieſes iſt die Urſache, warum die Himmelstafeln ſo oft müſſen verbeſſert werden.

Des Herrn von Caßini ſeine Jupiterstrabantentafel hatte ein gleiches Schikſal; ſie entfernet ſich gegenwärtig von dem Himmel bereits um ein merkliches.

Ich und mein Herr Verleger würden dahero gegenwärtig den ausnehmenden Dank keineswegs mehr erhalten, welchen Roſt und ſein S. Herr Vatter erhielten, wenn wir bei dieſer neuen Ausgabe des Roſtiſchen Handbuchs, dieſe Tafel nur abermal abdrukten. Wir haben uns dahero entſchloſſen, dieſe alte Tafel des erſten Jupiterstrabanten, nebſt dem ganzen neunzehnten Kapitel des Handbuchs weg zu laſſen, und vor dieſelbige, um auch gegenwärtig bei den Liebhabern unſerer Wiſſenſchaft einiges Lob zu verdienen, des Herrn Pet. W. Wargentins ſeine, auf dem Mittagkreiße zu Upſal, berechnete Tafeln, aus welchen die Finſterniſſe aller Jupiterstrabanten zu berechnen ſind, nebſt ihrem Gebrauch, davor einzurüken.

Es würde völlig überflüßig ſein, wenn wir die Genauigkeit dieſer Tafeln, welche bereits ſo oft durch Beobachtungen ſind geprüfet worden, in dieſem Blate erſt anrühmen ſollten; ich füge nur dieſes einige mit bei; daß gegenwärtige Ueberſezung aus dem Latein, nebſt den Tafeln, aus den Akten der Königlichen Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Upſal des 1741. Jahrs entlehnet iſt. Der Herr Wargentin hielte vor unnöthig ſeinen Tafeln eine Anweiſung beizufügen, wie die Finſterniſſe aus denſelbigen zu berechnen ſind, allein, da es doch einigen zu beſchwerlich ſein dürfte, ohne alle Vorſchrift, dieſe Tafeln zu gebrauchen, ſo habe ich es auch daran nicht ermanglen laſſen wollen. Uebrigens wünſchet mit dieſer geringen Bemühung den Beifall des Geneigten Leſers zu erhalten.

D. Kordenbuſch.

Tafeln
woraus
die Jupiterstrabantenfinſterniſſe
auf dem
Mittagkreiße zu Upſal berechnet werden,
von
Herrn Pet. W. Wargentin.

Ich liefere hiemit kurze Tafeln, woraus die Finſterniſſe der Jupiters-trabanten, welche durch den Schatten ihres Hauptplanetens ent-ſtehen, können berechnet werden; dieweil ich ſie in meiner Streit-ſchrift von den Jupiterstrabanten verſprochen habe. Zu dieſer Arbeit beredete mich, der bei der Upſaliſchen Akademie ſehr berühmte öffent-liche Lehrer der Sternkunde, Herr A. Celſius. Er klagte mir öfters, die alten Tafeln des Herrn Caßini, des Vatters, welche zur damaligen Zeit, einzig und allein im Gebrauch waren, um die Finſterniſſe der Jupiterstra-banten, beſonders die drei obern zu berechnen, indem die neueſten des Herrn Sohns noch nicht heraus gekommen: hätten eine Menge Fehler in ſich, wä-ren ſehr ſelten anzutreffen, und könnten nicht von allen denienigen angeſchaf-fet werden, welche doch ein Vergnügen fänden, dieſe Finſterniſſe zu beob-achten. Dieſe zwei Unbequemlichkeiten ſind in unſerer Nordgegend deſto beſchwehrlicher; dieweil die Fehler in der Rechnung, bei unſerer Winter-kälte, dem Beobachter, gewiß nichts anderſt, als den gröſten Verdruße erweken müſſen. Ueber das, werden die iährlichen Ephemeriden der Pari-ſer Aſtronomen, worinnen alle Finſterniſſe, welche ſich in iedem Jahre er-eignen können, berechnet ſind, uns nicht eher, als bis allemal ein großer Theil des Jahrs bereits verſtrichen iſt, erſt überſchiket. Neulich kamen nun zwar des Herrn von Caßini des Sohns ſeine Anſangsgründe der Sternkunde heraus; in denſelbigen befinden ſich auch vor die Jupitersmöndaen Tafeln, welche in Vergleichung mit denen alten verbeſſert ſind; allein dieſes ſchrökte mich

 von

von meiner angefangenen Arbeit keineswegs ab, indem auch dieſe Tafeln nicht leicht von iedem Liebhaber der Aſtronomie können gekauft werden, und über das, auch dieſe Tafeln ſelbſt, noch lange nicht ſo vollkommen ſind, daß ſie mir alle Gelegenheit, mich um die Trabanten verdient zu machen, wegnehmen ſollten.

Da ich mich nun zur Abhandlung ſelbſt näherte, ſo erwählte ich die nämliche Einrichtung, welche der ältere Herr Caßini, der vornehmſte Aſtronome ſeiner Zeit, am erſten erdacht, und bei dem erſten Jupiterstrabanten angebracht hatte; eine Einrichtung welche der berühmte Pound hernach verbeſſerte und ſtark erleichterte. Gewiß, die wundernswürdige Leichtigkeit, welche ſie im Rechnen verurſachet, empfiehlet ſie. Nachgehends nahme ich mir feſte vor, die Tafeln aus keinen angenommenen Lehrgebäude, es mögte auch vor eines ſein, welches es wollte, zu verfertigen. Bloß gehaltene Beobachtungen ſollten dem Grund derſelbigen abgeben. Glükte es mir nun, die Tafeln mit den Beobachtungen übereinſtimmend zu machen, ſo konnte ich deſto ſicherer hoffen, daß dieſelbigen auch nachgehends mit dem Himmel übereinſtimmen würden.

Ich ſammlete dahero mit großen Fleiße Beobachtungen: in den Schriften und Tagbüchern der Sternkündiger fande ich eine Menge. Der vortrefliche Herr Profeſſor Celſius hatte gleichfals die Gütigkeit mir eine große Anzahl, theils von den ſeinigen, die er ſelbſt gemacht hat, mitzutheilen, theils auch ſolche mir zu übergeben, welche er auf ſeinen Reißen ſorgfältig geſammlet hatte. Doch konnte ich nicht ſo viel zuſammen bringen, als zur Erforſchung einer ganzen Trabantentheorie erforderlich ſind. Denn vor dem 68. Jahre des verfloſſenen Jahrhunderts konnte ich keine Beobachtung bekommen; dieweil man ſich erſt um dieſe Zeit herum, um die Jupiterstrabantenfinſterniſſe zu bekümmern anfieng In den folgenden 72. Jahren, wurden zwar von ſehr vielen, insbeſondere bei der Königlichen Pariſiſchen Akademie, dergleichen Beobachtungen gemachet; allein der gröſte Theil derſelbigen iſt noch nicht bekannt gemachet worden. Durch dergleichen Vorfälle geſchahe es nun: daß meine geſammlete Reihe von Beobachtungen, keineswegs unter ſich zuſammenhängt, ſondern zum öftern verſchiedene Jahre hindurch unterbrochen iſt. Da nun die Theorie der Sonne, des Monds und der übrigen Planeten, welche doch auf Beobachtungen von etlich tauſend Jahre gegründet ſind, noch nicht völlig in allen Zahlen berichtiget iſt; ſo würde es eine Verwegenheit ſein, woferne ich hoffen würde: ich hätte alle Ungleichheiten in der Bewegung der Trabanten entdeket, und dieſelbige durch Zahlen beſtimmet. Es iſt mir genug, wenn ich nach meinen wenigen Kräften den Sternliebhabern nur etwas gefälliges ausgearbeitet habe, und wenn ſie finden werden, ich hätte viele Sachen geſehen, welche vor mir niemand gewuſt hat. Damit man aber wiſſe, was ich eigentlich zu einer genauen Vorherſagung der Jupiters-

piterstrabantenfinſterniſſe, vor nüzlich erachtet, ſo will ich kürzlich anzeigen, worinnen meine gegenwärtige Tafeln von andern bereits herausgekommenen unterſchieden ſind.

Was den erſten Jupitertrabanten anbelanget, ſo war ich im Anfange nur geſonnen, des Pounds Tafeln auf dem Mittagkreiße zu Upſal zu reduciren; indem ſie iedermann vor ſehr gut hielte. Allein, da ich ſie mit den Beobachtungen verglich; ſo merkte ich, daß ſie eben ſo genau nicht wären; ſondern daß ſie zum öftern einen Irrthum von 5. 6. und mehrern Minuten begiengen. Ob nun ſchon ein ſolcher Irrthum nicht allzuviel zu bedeuten ſchiene; ſo ſahe ich doch gar wohl ein, wenn ich im Stande wäre, insbeſondere dieſes Trabanten ſeine Tafeln, alſo zu verbeſſern, daß ſie die geographiſchen Längen der Oerter völlig beſtimmten, worzu ſie auch faſt alle Aſtronomen vor tüchtig halten, ſo würde ich eine ungemein nüzliche Sache unternommen haben. Denn um eben dieſer Rechnungsfehler willen, konnten auch die genaueſten Beobachtungen, wenn ſie nicht zu gleicher Zeit auch an einen andern Orte ſind gemacht worden, zur Erforſchung der Länge, angewendet werden. Man kann aber vielfältig, um verſchiedener Urſachen willen, dergleichen übereinſtimmende Beobachtungen keineswegs anſtellen, und Beobachtungen die nur in einem Orte gemacht ſind, taugen alſo nichts.

Hat man aber Tafeln, welche auf einen gewiſſen Mittagkreiße ſehr genau berechnet ſind; ſo können dieſelbigen die Stelle von übereinſtimmenden Beobachtungen vertretten; ia ſie ſezen einen Beobachter im Stande, durch eine einige genau gehaltene Beobachtung, mit einem großen Vortheile, ſeinen Wunſch zu erfüllen. Ich hielte dahero dafür, es ſeie wohl der Mühe wehrt, einen ſolchen Verſuch zu machen. Verſchiedene mit der gröſten Geſchwindigkeit gemachte Prüfungen, entdekten mir folgende Punkte:

I. Von der iährlichen Bewegung des erſten Jupiterstrabanten, welche der ältere Herr von Caßini 1.T. 1.St. 40'. 12'', Pound aber, den auch der iüngere Herr von Caßini folget, 1. T. 1. St. 40'. 4''. groß annehmen, muß man noch 2½. Sek. abziehen. Dieſe Verbeſſerung, ob ſie ſchon geringe zu ſein, ſcheinet; ſo machet ſie doch in 76. Jahren, ganzer 3. Minuten und 10. Sekunden aus, welche merklich genug ſind, und allerdings erfordert werden, wenn man die älteſten Beobachtungen durch Tafeln recht beſtimmen will.

II. Die große Gleichung, welche wir in den Tafeln mit A bezeichnen, und die von der Eccentricität des Jupiters abhänget, darf in den mittlern Entfernungen des Jupiters von der Sonne nicht gröſſer angenommen werden, als 39'. 20''. Caßinus der Vatter und Pound machten ſie 39'. 20''. groß, Caßinus der Sohn aber, eignete ihr 40'. 23''. zu.

III. Ich

III. Ich bediente mir auch mit vielen Nuzen der beeden Gleichungen des Lichts, welche der berühmte Whiſton in ſeinem Traktat: auf dem Meere die Länge zu finden, von dem vortreflichen Herrn Bradley entlehnte; dieſe Gleichung des Lichts findet nicht nur allein bei dem erſten Trabanten ſtatt, ſondern ſie muß auch allerdings, bei allen den übrigen Trabanten gebraucht werden, welches ich hier einmal vor allemal erinnere.

IV. Ich habe eine Gleichung entdeket, welche, ſo viel ich weiß, zuvor noch niemand bekannt war, dieſelbige vollendet innerhalb 21891. Tägen, oder in etwas weniger, als 60. Jahren, 50. Perioden, deren eine 437. T. 19. St. und 41′. enthält. Dieſe Gleichung, welche durch Beobachtungen aller Jahre merklich genug erwieſen wird, erſtreket ſich, wenn ſie am gröſten iſt, auf 7′. und ohngefähr 20″; wird ſie gehörig gebrauchet, ſo dienet ſie vor dem erſten Trabanten vortreflich.

V. Die gröſte halbe Dauer des erſten Trabantens in dem Schatten des Jupiters, in dem Zeitpunkt, wenn Jupiter in der Gegend des Knotens ſeines Trabanten läufet, wurde von dem jüngern Herrn von Caßini ganz recht auf 1. St. 8′. 10″. beſtimmet. Wenn ſich aber eine Trabantenfinſterniß ereignet, da Jupiter bereits 90°. von dem Knoten ſeines Trabanten entfernet iſt, und die halbe Dauer am kleinſten beobachtet wird, ſo geben die Caßiniſche Tafeln 1. St. 2′. 40″. die Poundiſchen 1. St. 4′. 0″. groß an; die Beobachtungen aber belehren uns, daß dieſe halbe Dauer niemals kleiner ſein könne, als 1. St. 3′. 40″. Ja! ſo oft der Jupiter in ſeiner Bahn in der Mitte zwiſchen dieſen Knoten gelaufen iſt, ſo waren die halben Dauern des erſten Trabantens einander gleich, wie uns die Beobachtungen ſattſam belehrten; daraus man ſchließet: daß ſeine Bahn gegen die Jupitersbahn beſtändig einerlei Neigung habe. Wir werden gleich bemerken, daß die Bahnen des IIten und IIIten Trabantens ein anderes Geſez beobachten.

Wenn man ſich nun dieſer angezeigten Verbeſſerungen bedienet, und eine gewiſſe Epoche beſtimmet, ſo treffen die Beobachtungen, deren ich mehr als 900. beſize, mit der Rechnung auf das ſchönſte überein. Der gröſte Theil dieſer Beobachtungen entfernet ſich nicht mehr von der Beſtimmung, als nur in wenigen Sekunden, die übrigen nur eine Minute. Man trift ſehr wenige darunter an, welche auf 2′. abweichen, und dieſe ſind vermuthlich meiſtentheils fehlerhafte Beobachtungen.

Der IIte Trabant iſt iederzeit vor dem unregelmäßigſten gehalten worden, und plagte von ieher die Gedult der Beobachter. Ich werde mir dahero um deſto mehrers glükwünſchen, wenn die Beobachter, aus der Erfahrung ſehen werden, mir ſeie es gelungen ihn ordentlicher zu machen. Ich hoffe aber dieſes bewerkſtelliget zu haben, aus folgenden Punkten.

I. Die

I. Die mittlere Bewegung des IIten Trabantens, worinnen der berühmte Grammatikus ſehr ſtark fehlte, beſtimmte Caßinus ſehr genau; denn ich durfte von ſeiner jährlichen Bewegung, welche 1. T. 43'. 20½''. beträget, nur 4. Sek. und alſo von einer 76. Jahr betragenden Bewegung 5'. abziehen.

II. Auſſer der großen Gleichung, oder A, welche von der Caßiniſchen wenig unterſchieden iſt, habe ich noch eine neue dazu geſezet, welche faſt eben die Umläufe hält, als die neue Gleichung des Iſten Trabantens, nur dieſer Unterſchied findet ſich dabei: daß, faſt zu eben den Zeiten, in welchen die Gleichung des IIten Trabantens am gröſten iſt, des Iſten Trabantens ſeine am kleinſten wird, und auch umgekehrt. Auch in der Größe ſind ſie unterſchieden: bei dem Iſten Trabanten beträget ſie 7', in dem IIten 34'. Da ſich Grammatikus blos auf Beobachtungen von wenigen Jahren verließ, ſo geſchahe es, daß er weder die Periode, noch die wahre Größe dieſer Gleichung beſtimmte. Gleichwie ich nun keineswegs zweifle, daß die Verabſäumung dieſer Gleichung die wahre Urſache des ſehr großen Unterſchiedes der Beobachtungen dieſes IIten Trabantens von den alten Tafeln geweſen iſt; ſo gewiß bin ich auch, wenn man ſie gebrauchet, daß dieſer Trabant beſſer den vorgeſchriebenen Geſezen folgen wird, zumal, woferne man auch, auf folgende nöthige Verbeſſerung, welche ſeine Dauer in dem Schatten betrift, ſein Augenmerk richtet.

III. Caßinus hat die gröſte halbe Dauer ſeiner Finſterniße von 1. St. 29'. und 5''. groß zu ſein erachtet; Grammatikus nimmt ſie noch etwas größer an; da doch weder die Beobachtungen, noch der Halbmeſſer des Jupiterſchattens, in derienigen Entfernung, wo unſer Trabant von dem Jupiter ſtehet, eine größere Dauer, als von 1. St. 26'. 36''. erlaubet. Was nun aber die halben Dauern derienigen Finſterniße anbetrift, welche ſich in der gröſten Entfernung des Jupiters von dem Knoten der Trabanten ereignen; ſo ſind wohl die Pariſer Aſtronomen, aus ihren Beobachtungen belehret worden, daß dieſelbigen in allen Umläufen des Jupiters keineswegs von gleicher Größe ſind, ſondern, daß ſie vielmehr, nach dem verſchiedenen Abſtand des Jupiters von dem Knoten der Trabanten, bald größer, bald kleiner ſein; dahero ſie auch den feſten Schluß machten, die Bahn des IIten Jupitertrabantens ſeie nicht immer mit der Bahn des Jupiters unter einem Winkel geneigt; doch glükte es keinem unter ihnen, die Geſeze und die Periode dieſer Veränderungen anzuzeigen. Da man aber die Beobachtungen mit den, durch die zuvor angezeigte neue Gleichung, verbeſſerten Tafeln verglich, ſo ſahe man deutlich: daß die gröſten halben Dauern des IIten Trabantens, nach dem Verhältniß des Abſtands von dem Knoten, in den Jahren 1671. 1701. und 1731. am gröſten geweſen ſein, und dahero die Neigung der Bahn am kleinſten. Im Gegentheil, in den Jahren 1686.

und 1715. oder 1716. war dieſe Neigung am gröſten, und die halben Finſternißdauern, wenn man zugleich wiederum auf dem Abſtande von den Knoten Achtung gabe, am kleineſten. In den mittlern Jahren aber waren auch die Inklinationen und die Halbdauern nur mittlere. Nach 30. Jahren wird die Bahn dieſes IIten Trabantens wiederum zu der nämlichen Inklination und zu eben ſo großen Finſternißdauern gelangen, dabei die Abſtände von den Knoten eben dieſelbigen ſind. Da nun aber die Veränderung der Inklination ſo groß iſt, daß die halbe Finſternißdauer des IIten Trabantens, in den weiteſten Entfernungen von den Knoten, bald 1. St. 18′. 40″. bald nicht mehr, als 1. St. 7′. 20″. groß iſt; ſo ſiehet iederman deutlich ein, wie viel dieſe einige Verbeſſerung zu einer glüklichen Finſternißberechnung dieſes Trabanten beitragen könne.

Von der mittlern iährlichen Bewegung des IIIten Trabantens, welche Caßinus angiebt, hielte ich davor müſte man nothwendig 9″. abziehen. Die große Gleichung aber deſſelbigen habe ich um 4′. vermehret. Ingleichen beſtättigen viele Beobachtungen auf das deutlichſte, daß der IIIte Trabant, noch eine andere Gleichung erfordere, welche faſt von einer Größe und Natur iſt, als die neue Gleichung in dem Iſten Trabanten. Dieweil ich aber nicht weniger Beobachtungen beſitze, welche dieſe Gleichung entweder kleiner machen, oder wohl gar auf Null reduciren; ſo glaubte ich, es verlohne ſich keineswegs der Mühe, in den Tafeln von dieſer Gleichung etwas zu gedenken. Ich glaubte: dieſelbige müſte bisweilen von einer andern Gleichung, welche noch nicht bekannt iſt, verändert werden. In unſern neuen Tafeln ſind die halben Finſternißdauern mit den Caßiniſchen von einer Größe. Allein! da ſeine halben Dauern, wegen der ungleichen Inklination des Jupiterstrabantens mit der Bahn des Jupiters, in gleichen Entfernungen von den Knoten, ungleich ſind, und die Periode dieſer Veränderung noch unbekannt; ſo habe ich, in den Tafeln, nur dieienigen Dauern beſtimmen können, welche die bereits gehaltene Beobachtungen beſtättigen. Denn von dem Jahr 1688. bis auf das Jahr 1712. bliebe die Neigung von 3. Graden faſt unveränderlich. Von dieſer Zeit an, wuchs die Neigung beſtändig, und es iſt ungewiß, wie viel ſie noch weiter zunehmen kann. Vor dem Jahr 1688. iſt ſie gleichfalls größer geweſen, und zwar, ſo viel man, aus wenigen Beobachtungen, welche zur damaligen Zeit ſind gehalten worden, ſchlüßen kann, war ſie 1673, 3°. und ohngefehr 12′. groß; eben ſo groß, als ſie die Beobachtungen vor das Jahr 1727. beſtimmen. Die kleinſte Neigung dieſes Trabantens iſt alſo bekannt; die gröſte kennen wir noch nicht, welche, wenn ſie ſtärker, als 3°. und 44′. iſt, ſo wird der IIIte Trabant, in den gröſten Entfernungen von dem Knoten gar keine Finſterniß haben. Doch übrigens, treffen die bereits gemachten Beobachtungen ſo ziemlich mit den Tafeln überein. Ich ſtehe auch vor ſie in das künftige gut, zumal in den nähern Entfernungen des Trabantens von dem Knoten, allwo die Veränderung der Neigung in die Dauern der Finſterniſſe keinen großen Einfluß hat.

IV. Man

IV. Man hat von dem IVten Jupitersṭrabanten weit weniger Finſterniſsbeobachtungen, als von den übrigen: indem er auch ſeltener verfinſtert wird. Ueber das, da er eine ſehr langſame Bewegung hat, ſo ſind auch dergleichen Beobachtungen verſchiedenen Fehlern unterworfen. Es war alſo unmöglich, die Tafeln dieſes Trabantens ſo zu verfertigen, daſs ſie eben ſo richtig ſind, als die vorhergehenden. Doch hoffe ich, daſs die Erfahrung lehren wird, ſie beſizen einen Vorrang, vor allen bis anhero noch herausgegebenen. Die jährliche Bewegung habe ich um 10″. vermehret; von der gröſten Gleichung, welche bei dem Caſsini 6. St. 16′. 11″. beträget, habe ich 7′. abgezogen, zugleich aber auch noch eine Gleichung gebrauchet, welche Maraldi zuerſt entdeket, und von welcher er glaubet, ſie entſpringe aus der eigenen Eccentricität des IVten Trabantens. Dieſe übertrift die vorige um ganze 2. St. und hat eine Periode, welche bald mehr, bald weniger, als 12. Jahre beträget. Herr von Caſsini nimmt die gröſte halbe Dauer des IVten Trabantens in dem Jupitersſchatten, wenn ſich der Trabant bei dem Knoten befindet, von 2. St. 32′. groſs an; da doch die Beobachtungen auf das deutlichſte vor Augen legen, daſs ſie niemals gröſser ſein kann, als 2. St. 24′. oder 25′. Ich habe auch, ſo viel es möglich war, die Dauern der Finſterniſſe in gröſsern Entfernungen von den Knoten, nach den Beobachtungen eingerichtet, wobei ich fande, daſs dieſelbigen meiſtentheils in gleichen Abſtänden einander gleich ſind, nur muſs man hievon die Beobachtungen der Jahre 1708. und 1731. ausnehmen. Denn im Jahr 1708. wurde zu Paris, den 26. März die halbe Finſterniſsdauer des IVten Trabantens 1. St. und 6′. groſs beobachtet; im Jahr 1731. aber da in dem Monat December der Jupiter faſt an dem nämlichen Ort ſeiner Bahn ſtunde, wo er 1708. war, erforderte dieſe halbe Dauer 1. St. und 19′. Da aber in den Jahren 1705. 1717. 1728. und 1740. Jupiter auf der andern Seite ſeines Knotens ſtunde, waren, in gleichen Entfernungen des Jupiters von den Knoten, die halben Dauern des IVten Trabantens faſt einander gleich. Sollte nun dieſe erſt bemerkte Ungleichheit der halben Dauern eine würkliche Ungleichheit ſein, und nicht von dem ſehr groſsen Unterſchiede der Ferngläſer abhängen; ſo folgte nothwendig, daſs die Neigung des IVten Jupitersṭrabantens gegen die Bahn des Jupiters ſich verringert habe, und daſs der Knoten, den man biſshero vor unbeweglich angeſehen, weiter fortgerüket ſeie. Denn ich halte davor, man könne dieſe Veränderung auf keine andere Art erklären. Ich muſs es auch geſtehen: es laſſe ſich vermuthen, daſs ſich vielleicht auch die Knoten der andern Trabanten bewegen, oder doch wenigſten ſchwanken. Allein! in einer ſo ſchwehren Sache, welche auch nicht einmal durch die Beobachtungen eines Jahrhunderts leicht zu beurtheilen iſt, wird es rathſamer ſein, ſein Urtheil einſtweilen aufzuſchieben.

Ehe wir uns nun zur Berechnung ſelbſt verfügen, ſo ſind noch folgende Erklärungen voraus zu ſezen;

I. Dieſe Tafeln ſind auf dem Mittagskreiße zu Upſal, auf die mittlere Zeit und dem alten Kalender berechnet.

II. Die in den Tafeln mit A bezeichnete Zahl deutet den Abſtand des Jupiters von ſeinen Aphel an; ſie hat, nach der Bemerkung des Herrn Wargentin, bei der Rechnung einen vierfachen Nuzen. 1.) dienet ſie, bei einem ieden Trabanten, die große Gleichung, welche von der Eccentricität der Jovialiſchen Laufbahn entſtehet, zu finden. 2) Zeiget ſie die halben Finſternißdauern an, welche ſich nach gewiſſen Oertern der Laufbahn des Jupiters, verändern. 3) Giebt ſie die kleinere Lichtgleichung an, welche ihren Urſprung von der ungleichen Entfernung des Jupiters von der Sonne und folglich auch von uns hernimmt. 4) Beſtimmet ſie uns die Gleichung der Zahl B, dieſe Zahl entdeket uns den Abſtand des Jupiters von der Zuſammenkunft mit der Sonne. Denn die Zeit zwiſchen zwei nächſt auf einander folgenden Zuſammenkünften iſt nicht allezeit einerlei; und zwar wegen der ungleichen Bewegung des Jupiters; dahero brauchet die Zahl B eine Gleichung, welche man in der III. Tafel zur Seite der kleinern Lichtgleichung findet.

III. Die in der II. Tafel befindliche Zeitgleichung iſt von dem berühmten Herrn M. Hiorter nach des de la Hire Sonnentafeln, auf die, zwiſchen den Schaltiahren, mittlern Jahre berechnet worden. Man könnte zwar, ohne einen ſonderlich großen Fehler zu begehen, dieſe Tafel auch in den übrigen Jahren nuzen. Wer aber eine größere Genauigkeit liebt, der kann, nach folgender Methode, die Tafel auf ein iedes gegebenes Jahr gehörig berechnen:

a) In den Schaltiahren, vor dem Anfang des März, ſuche auf dem gegebenen Tag und Stunde aus der Tafel die gehörige Zeitgleichung, beſtimmet auf dem folgenden Tag und Stunde gleichfals dieſe Gleichung; ziehet beede berechnete Gleichungen von einander, halbirt den Unterſchied, und ziehet dieſe Hälfte von der erſten Gleichung ab, ſo erhaltet ihr die geſuchte Zeitgleichung.

Exempel:

Man ſuchet in dem Jahr 1740. auf dem 15. Febr. um 9. Uhr Nachmittag, die Zeitgleichung. Aus der II. Tafel erhält man = 1′. 30″. den 16. Feber 9. Uhr = 1′. 40″. Der Unterſchied unter beeden iſt = 10″, die Hälfte = 5″. Ziehet man nun dieſen halben Unterſchied von der erſten Zeitgleichung 1′. 30″. ab; ſo erhält man 1′. 25″. vor die geſuchte verbeſſerte Zeitgleichung.

Be-

Berechnung.

Den 15. Feber Zeitgleichung = 1′. 26″. den 16. Feber Zeitgl. = 1′. 37″.
16. Feber – – = 1. 37. 17. Feber – = 1. 49.

I. Unterſchied 0. 11. II. Unterſchied = 0. 12.

*** *** ***

24. St: 11″. = 9. St: 4″. 8‴. 24. St: 12″. = 9. St: 4″. 30‴.
Den 15. Feber Zeitgl. = 1′. 26″. 0‴. den 16. Feber Zeitgl. = 1′. 37″. 0‴.
Prop. Theil = + 4. 8. Prop. Theil = + 4. 30.

Zeitgleichung = 1. 30. 8. den 15. Feb. Zeitgleich. = 1. 41. 30.
Zeitgleichung = 1. 41. 30. 9. Uhr den 16. Feb. 9. Uhr.

Unterſchied = 0. 11. 22.
½ = 0. 5. 41.

*** *** ***

Zeitgleichung den 15. Feb. um 9. Uhr = 1′. 30″. 8‴.
halber Unterſchied = – 5. 41.

Verbeſſerte wahre Zeitgleichung = 1. 24. 27.
oder 1′. 25″.

b) Iſt bei dem gegebenen Tag, der Monath Feber bereits verfloſſen, ſo verfahret zwar in der Rechnung, nach der Vorſchrift (n. a.), allein den gefundenen halben Unterſchied addiret bei dieſem Fall, zu der berechneten Zeitgleichung der II. Tafel.

Exempel.

In eben dem gegebenen Jahr begehrt man den 16. Dec. um 12. Uhr Nachmittags die Zeitgleichung zu wiſſen.

den 16. Dec. 13′. 11″. den 17. Dec. = 12′. 41″. den 16. Dec. 12. U. N. = 12′. 55″. 60‴.
17. 12. 41. 18. = 12. 12. den 17. Dec. 12. Uhr = 12. 26. 30.

Unterſchied 30. Unterſchied = 0. 29. Unterſchied = 0. 29. 30.
½ = – 15. ½ = – 0. 14. 30‴. ½ = 0. 14. 45.

Zeitgl. d. 16. Dec. 12. U. N. = 12. 56. Zeitgl. d. 17. Dec. 12. Uhr N. 12. 26. 30.

*** *** ***

Zeitgleich. den 16. Dec. um 12. Uhr = 12′. 56″. 0‴. aus der II. Tafel
halber Unterſchied = 0. 14. 45. +

Verlangte wahre Zeitgleichung = 13. 10. 45.
oder = 13′. 11″.

c) Iſt das gegebene Jahr ein dem Schaltiahr nächſtfolgendes, ſo ſuchet aus der II. Tafel, auf die verlangte Zeit, die Zeitgleichung, ingleichen auch, auf dem darauf folgenden Tag, den Unterſchied der beeden Zeitgleichungen, dividiret mit 4., und addiret dieſes ¼. der Zeitgleichung des gegebenen Tages und Stunde, ſo erhaltet ihr abermal die verlangte Zeitgleichung.

d) Gehet das gegebene Jahr, kurz vor dem Schaltiahre vorher, ſo beſtimmet abermal das ¼. des Unterſchieds der Zeitgleichung, wie (n. c.); allein hier in dieſem Falle ſubtrahiret dieſes ¼. von der aus der II. Tafel berechneten Zeitgleichung, ſo findet ihr gleichfals die wahre Zeitgleichung.

Aufgabe.

Auf iede gegebene Zeit die Finſterniſſe der Jupiterstrabanten aus den nachfolgenden Tafeln zu berechnen.

Auflöſung.

1) Nach N. I. der vorhergeſezten Erklärungen, ziehet von der gegebenen Zeit 11. Täge ab.

2) Schreibet aus den Tafeln, die nächſte Epoche der gegebenen Zeit, nebſt den darzugehörigen N. N. A, B, C, und bei den 2ten Trabanten auch D, vor euch hin. Addiret entweder die, bis auf die gegebene Zeit, noch fehlende Zeiten und N. N. zu der Epoche; oder wenn eure gegebene Zeit, vor der Epoche noch vorhergehet, ſubtrahiret die überflüßigen Zeiten und N. N.; ſo erhaltet ihr die mittlere Zeit der nächſten mittlern Zuſammenkunft des Trabantens und des Jupiters. Bei der Addition, oder Subtraktion der N. N. iſt zu bemerken, daß, wenn A, B und C, über 1000. wird, iedesmal 1000. davon abzuziehen ſeie, von D aber, wenn ſie 32. überſteiget, 32. abzuziehen iſt.

3) Suchet nunmehro mit N. A, die große Gleichung des Trabantens, und ſezet ſie unter die Zeit der mittlern Zuſammenkunft. (n. 2.)

4) Schla-

4) Schlaget mit N. C. die zweite Aequation des Trabantens in den Tafeln auf, allein! bemerket zugleich: daß ſie bei dem dritten nicht ſtatt findet, und ſezet die Gleichung unter die vorige.

5) Suchet nach der kurz vor dieſer Aufgabe, gegebenen Anweiſung die verbeſſerte Zeitgleichung; ſezet ſie abermal unter die vorigen Zahlen.

6) Mit N. A. ſuchet die kleine Lichtgleichung, und die daſelbſt ſtehende Verbeſſerung der N. B. Die Lichtgleichung ſezet unter die vorigen Zahlen, die Verbeſſerung B aber addiret zu N. B.

7) Mit dieſen aus n. 6. verbeſſerten N. B. findet die große Lichtgleichung und ſchreibet ſie zu den übrigen.

8) Addiret alle dieſe Zahlen zu der Zeit der mittlern Zuſammenkunft, ſo erhaltet ihr die wahre Zeit der Mitte der Finſterniß auf upſaliſche Zeit.

9) Wird mit N. A. die halbe Dauer der Finſterniß geſuchet, bei dem zweiten Trabanten aber mit A und D, welche von der Zeit des Mittels der Finſterniß abgezogen, die Zeit der Immerſion, zu derſelbigen aber hinzugeſezet, den Zeitaugenblik der Emerſion oder des Austritts des Trabantens aus dem Jupitersſchatten giebt.

10) Vermög der I. Tafel wird die vor Upſal berechnete Zeit auf andere Mittagkreiße beſtimmet: indem ihr ſo viel Stunden, Minuten und Sekunden zur gefundenen Zeit entweder addiret, oder ſo viel von derſelbigen abziehet, als die beſagte Tafel unter dem Titel add. oder ſubtr. vorſchreibet.

11) Verwandelt endlich, die n. 10. gefundene Julianiſche Zeit in die Gregorianiſche, ſo werdet ihr die begehrte Zeit, unter euren Mittagkreiße und nach dem neuen Kalender, überkommen.

Wir wollen dieſe Rechnungsvorſchrift mit den eigen berechneten Exempeln des Herrn Autors erläutern, welche auch zugleich die Uebereinſtimmung der Tafeln mit den Beobachtungen erklären.

I. Exem-

I. Exempel:

Im Jahr 1671. den 24. Dec. alten Kalend. wurde ſo wohl zu Paris, als in Uranienburg, ein wenig nach Mitternacht, ein Eintritt des I. Jupiterstrabantens beobachtet. Die Rechnung dieſer Finſterniß iſt folgende:

	T.	St.	′	″	A.	B.	C.	
T.IV. Epoche des Jahrs 1668.	1.	12.	15.	32.	575.	696.	673.	
T.V. Bewegung von 3. Jahren	1.	7.	31.	29.	253.	751.	507.	
T.VI. Monath Dec.	21.	17.	48.	26.	82.	892.	812.	
Mittlere Zuſammenkunft	24.	13.	35.	27.	910.	339.	992.	
T.VII. Gleich. A, welche 910. zukommt	-----		59.	22.		7.		
T. VIII. C. Gleich. vor 992.	-----		0.	5.		346.		NB. dieſer N.B Verbeſſerung iſt, nebſt der kleinen Lichtgl. aus der T. III. zu nehmen.
T.II. Verbeſſerte Zeitgleich.	-----		8.	58.				
T.III. Kleine Lichtgl. vor 910.	-----		3.	48.				
Eben daſelbſt große Lichtgl. vor 346.	----		4.	10.				
	24.	14.	51.	50. —				
T.IX. halbe Dauer mit 910. =		1.	7.	35.				
	24.	13.	44.	15.	Zeit des Eintr. zu Upſal.			
T.I. Pariß. Mittagskr. Unterſch.		1.	1.	30. —				
	24.	12.	42.	45.	Zeit d. Eintr. zu Pariß			
	24.	12.	42.	36.	daſelbſt beobachtet.			
Fehler der Tafeln =	0.	0.	0.	9. +				

Eben dieſer Eintritt wurde von dem berühmten Picard zu Uranienburg um 13. Uhr, 24′. 45″. beobachtet; ziehen wir dahero von der erſt auf Upſal berechneten Zeit des Eintritts den Mittagkreißunterſchied von Uranienburg = 19′. 20″. ab; ſo bleibet vor die Zeit der Beobachtung unter dem uranienburgiſchen Mittagkreiße übrig 13. Uhr 24′. 55″. Die Rechnung entfernet ſich alſo von dem Himmel nur um 10″.

II. Exem-

II. Exempel.

Im Jahr 1740. den 15. Feb. wurde auf der Parißer Sternwarte der Eintritt des II. Jupitertrabantens um 9. Uhr 4′. 8″, zugleich aber auch an dem nämlichen Tag der Austritt deſſelbigen um 9. Uhr 31′. 23″. beobachtet. Die Rechnung dieſer Aus- und Eintritte iſt folgende:

	T.	St.	′	″		A.	B.	C.	D.
T. X. Epoche 1740.	0.	1.	20.	40.		642.	624.	249.	10.
T. XII. Monath Feb.	15.	4.	52.	39.		11.	116.	105.	0.
Mittlere Zuſammenkunft	15.	6.	13.	19.		653.	740.	354.	10.
T. XIII. Gleich. vor 653.	--	2.	29.	1.			2.		
							742.		
T. XIV. Gleich. C. vor 354.	----		26.	40.					
T. II. Verbeſſerte Zeitgl.	----		1.	25.					
T. III. Kleine Lichtgl. vor 653.	----		8.	38.					
	15.	9.	20.	4.					
T. I. Mittagskr. Unt. v. Pariß		1.	1.	30.					
T. XV. Halbe Dauer des II. Trab. mit N. A. 653. und N. D. 10. gemeinſchäftlich nehmen.	14.	8.	18.	34.	—				
		1.	14.	11.	+				
	14.	7.	4.	23.	Eintritt.				
	14.	9.	32.	45.	Austritt.				
Der Fehler des Eintritts	----		0.	15.	+				
Austritts	----		1.	22.	+				

NB. Man hat auf dem doppelten Eingang in die Tafel der halben Dauern des 2ten Trabantens wohl Achtung zu geben.

Z. E. Wenn die Zahl A 603., die Zahl D aber 28. iſt: ſo iſt die halbe Dauer = 1. St. 15′. 57″. Ingleichen, wenn A = 646, D aber = 9, ſo iſt die halbe Dauer = 1. St. 14′. 18″.

III. Exempel:

Im Jahr 1739. den 11. Aug. A. K. wurde von den Pariſer Aſtronomen der Eintritt des III. Trabantens um 14. Uhr 11′. 13″. ſein Austritt aber um 15. Uhr 55′. 53″. beobachtet. Will man nun wiſſen, was die Tafeln, dieſen Erſcheinungen vor eine Zeit zuſchreiben; ſo mache man folgende Rechnung.

	T.	St.	′	″	A.	B.	
T. XIII. Epoche des 1720. J.	4.	5.	50.	46.	957.	320.	
T. XVII. in 19. Jahr. Beweg.	4.	5.	31.	8.	602.	410.	
T. XVIII. Monath Aug.	2.	23.	47.	58.	49.	539.	
Mittlere Zuſammenkunft =	11.	11.	9.	52.	608.	269.	
T. XX. Gleichung vor 608. =		4.	34.	12.		6.	
T. II. verbeſſerte Zeitgleich. =	-	- - -	12.	20.		275.	
T. III. kleine Lichtgleichung vor 608. =	-	- - -	- -	31.			
Gröſſere Lichtgleichung mit der Zahl B. 275. =	-	- - -	7.	43.			
	11.	16.	4.	38.			Zeit der gröſten Verfinſterniß zu Upſal.
T. I. Mittagkreißunterſchied.		1.	1.	30.			
Zeit dieſer Begebenheit zu Pariß	11.	15.	3.	8.			
T. XIX. halbe Dauer vor n. 608. =		0.	52.	18.			
	11.	14.	10.	50.			Eintritt zu Paris.
	11.	15.	55.	26.			Austritt daſelbſt.
Fehler des Eintritts	-	- - -	0.	23.			
Austritts	-	- - -	0.	27.			

Anmerkung. Die halben Währungen der Finſterniße dieſes III. Trabantens von dem Jahr 1712. bis auf das Jahr 1724. ſind die mittlern geweſen, zwiſchen denienigen, welche in der I. und II. Kolumne der XIX. Tafel ſtehen. Z. E. im Jahr 1723. den 31. Jul. war die Zahl A = 259. und die Dauer deſſelbigen ohngefähr 1. St. 31′.

IV. Exem-

IV. Exempel:

Im Jahr 1708. den 26. März A. K. wurde auf der Parißer Sternwarte der Eintritt des IVten Jupiterstrabantens um 8. Uhr 31′. 20″, der Austritt aber um 10. Uhr 43′. 15″. beobachtet. Die Tafeln ſtellen dieſe Beobachtungen, wie folget, vor:

	T.	St.	′	″	A.	B.	C.
T. XXI. Epoche des Jahrs 1700.	9.	4.	59.	12.	274.	18.	124.
T. XXII. Beweg. vor 8. Jahre.	9.	20.	56.	12.	677.	950.	663.
T. XXIII. März.	8.	0.	20.	29.	16.	168.	16.
Mittlere Zuſammenkunft	26.	1.	15.	53.	967.	536.	808.
T. XXV. Gleich. A. vor 967.	- - -	7.	22.	42.	- - -	12.	
T. XXIV. Gleich. C. vor 808.	- - - -		44.	0.		548.	
T. II. verbeſſerte Zeitgleich.	- - - -		12.	36.			
T. III. kleine Lichtgleichung	- - - -		4.	3.			
daſelbſt größere Lichtgl. vor 548.	- - - -		0.	26.			
		alſo	′	″			
	26.	9.	39.	40.			
Mittagkreißunterſchied		1.	1.	30.			
	26.	8.	38.	10.			
T. XXVI. Halbe Dauer vor 967.		1.	6.	12.			
Wahrer Eintritt zu Paris. =	26.	7.	31.	58.			
Austritt - - - - - - =		9.	44.	22.			
Derohalben Fehler bei dem							
Eintritt - - - - - - - - - -			0.	38. +			
Austritt - - - - - - - - - -			1.	7. +			

Da nun alle Trabanten des Jupiters, in Anſehung der Berechnung ihrer Finſterniſſe durch Exempeln genugſam erläutert ſind, ſo wird es nicht undienlich ſeyn, noch einige Anmerkungen beyzufügen, welche ſich auf ihre Sichtbarkeit beziehen.

Von der Sichtbarkeit der Ein- und Austritte der vier Jupiterstrabanten.

I. Trabant. Die Eintritte dieſes Trabantens ſind nur von der Zuſammenkunft des Jupiters mit der Sonne, bis zu dem Gegenſchein dieſer zwei Planeten ſichtbar.
Die Austritte deſſelbigen bemerket man von dem Gegenſchein des Jupiters mit der Sonne, bis zu der darauf ſich ereigneten Zuſammenkunft.

II. Trabant. Bei dem zweiten Trabanten findet zwar eben dieſe erſt -r-getragene Beſtimmung der Sichtbarkeit der Ein- und Austritte ſtatt, nur iſt noch dabei zu erinnern: daß, wenn ſich der aus der Sonne geſehene Ort des Jupiters, in der Mitte des ♉ oder der ♍ befindet, der Planet aber ohngefähr 90°. von der Sonne abſtehet, alsdenn ſowohl die Ein- als Austritte deſſelbigen ſichtbar ſind.

III. Trabant. Der dritte ♃ Trabant läſſet uns ſeine Ein- und Austritte beobachten, wenn der aus der Sonne geſehene Ort des Jupiters, von dem Orte der Sonne etwas über 45°. entfernet iſt.

IV. Trabant. Die Ein- und Austritte dieſes Trabantens ſind ſichtbar 1) wenn die Sonne von dem aus der Sonne geſehenen Ort des Jupiters, etwas über 24°. entfernet iſt. 2) Ereignet ſich bei dieſen Trabanten gar keine Finſterniß, wenn der Jupiter von dem Knoten der Trabanten über 52°. entfernet iſt.

Weitere Anmerkungen von der Sichtbarkeit des zweiten Jupiterstrabantens.

Die berühmteſten Sternkündiger, welche entweder die Theorie der Jupiterstrabanten erfanden, oder doch verbeſſerten, werden, iedoch ohne Zweifel! auch alle Umſtände, unter welchen, die ganze Dauer einer zweiten Jupiterstrabantenfinſterniß ſichtbar iſt, in eine reiffe Betrachtung gezogen haben, allein! bei allen dieſen iſt doch bis anhero noch nichts über dieſe Materie geſchrieben worden, auſſer hievon was Herr Maraldi in den Pariſer Nachrichten des Jahrs 1729. geredet hat, wo er am erſten die Veränderlichkeit der Inklination des zweiten Trabantens anzeiget. Ja es ſtehet gar zu vermuthen: ſagt Herr de la Lande, daß die zwei berühmteſten Sternkündiger, Herr Abt de la Caille und Herr Zanotti, vermög ihren Ephemeriden, darinnen ſie weit mehr vollſtändige Finſterniſſe dieſes Trabantens angegeben haben, als man würklich wird beobachten können, dieſe Materie gar noch nicht unterſuchet haben.

Da nun aber in der Sternkunde dieſe Ein- und Austritte von der gröſten Wichtigkeit ſind; indem man ſich der Finſterniſſe dieſes IIten Trabantens, bey Beſtimmung der geographiſchen Längen der Erdörter am meiſten bedienet, wenn man keine Beobachtung des I. Trabantens machen kann, ſo glaubte Herr de la Lande: es verlohne ſich allerdings der Mühe dieſe Materie in einem beſondern Mèmoire abzuhandeln. Es ſtehet in den Pariſer Nachrichten der Akademie vom Jahr 1765. Es iſt in dieſer Materie ſehr vorzüglich: indem es zugleich aus der Theorie dieſes Trabantens folgende fünf Punkten unterſuchet:

1) den Ort des Knotens dieſes Trabantens;
2) den Halbmeſſer des Schattens;
3) die Neigung ſeiner Bahn;
4) die Breite des Jupiters;
5) Die jährliche Parallaxe des Jupiters, oder die Parallaxe der gröſten Bahn.

Ich würde mir hier ein großes Vergnügen machen, nicht nur allein von dieſen Stüken einen Auszuge zu geben, ſondern auch die Hauptſache: nämlich auf jede Zeit die Sichtbarkeit dieſer Finſterniſſe zu berechnen, aus dieſen vortreflichen Memoire anzuweiſen, da es aber, ohne Kupferplatten nicht geſchehen kann, ſo muß ich die geneigten Leſer auf die Parißer Nachrichten dieſes Jahrs ſelbſt verweiſen.

II.

In eben dieſem Jahr hat Herr Maraldi der Akademie eine Abhandlung überſchiket, welche ſich mit der Veränderung der Inklination der Bahn des IIten Jupitertrabantens beſchäftiget. Er beſtimmet in demſelbigen vor das Jahr 1751. den mittlern Ort des Knotens in dem 11°. 8'. des ♌ und des Widders, die kleinſte Inklination dieſes Trabantens, vor dem Anfang des Jahrs 1703, 1733, und 1763, = 2°. 42'. 15'', die gröſte Inklination hingegen vor dem Anfang des Jahrs 1688, 1718. und 1748. = 3°. 45'. 30''. die mittlere Inklination aber von 3°. 14'. 22''. Der Unterſchied der kleinſten Inklination und der mittlern, ingleichen der mittlern und der gröſten beträget = 31'. 7''. Die Veränderung dieſer Inklination erkläret Herr Maraldi aus einer Periode der Schwankung des Knotens. Dieſe Periode beträget 30. Jahr. Die Schwankung des Knotens erſtreket ſich auf 10°. 13'. 48''. Den Unterſchied der Inklination theilet er vor die Jahre, nach dem Verhältniß des Sinus totus zu dem Sinus der Entfernung von dem Anfang der Periode ein.

III.

Die Erſcheinung der Veränderung der Inklination der Bahnen der Jupiterstrabanten iſt wohl unſtrittig eine der beſonderſten des ganzen

Weltgebäudes. Die Aſtronomen mußten dieſelbige aus ihren Beobachtungen annehmen, ob ſie ſchou die Urſache derſelbigen nicht kannten. Da nun alſo die Erforſchung dieſer Urſache ein würdiger Vorwurf der Sternkunde iſt, um an demſelbigen die Stärke ſeiner Einſicht zu prüfen, ſo hat Herr Bailly den 30. April 1765. der Akademie ein Memoire eingereichet, darinnen er die Urſache der Veränderung der Jnklination des II. Jupiterstrabanten zu erforſchen bemühet iſt. Wir wollen hier nur den Schluß dieſer Abhandlung anführen: da das vorhergehende abermal Zeichnungen erforderte. Der Umlauf der Knotens dieſes Trabantens endiget ſich mit 30. oder 31. Jahren, und dieſe Zeit iſt zugleich die Periode der Ungleichheiten der halben Dauern, welche Wargentin und Maraldi beobachtet haben. Die iährliche Bewegung beträget demnach 12°; eine Beſtimmung, welche ſehr leicht aus der Theorie des Herrn Bailly zu berechnen iſt.

Es folget: daß die Periode der Veränderung der Jnklination in eben der Zeit zurük geleget wird, in welcher die Knoten ihren Umlauf vollenden, und daß dieſe Veränderung keine andere Urſache haben kann, als eben dieſem Umlaufe. Ferner, daß die Knoten der Trabanten um die Jupiterbahn, keine andere Bewegung haben, auſſer eine Schwankung (oſcillation) um einen feſten Punkt; ſezet man noch hinzu: daß dieſe Knoten auf das genaueſte, zweimal in iedem Umlaufe zu dieſem Punkt zurükkehren, ſo werden dieſe zwei Säze denen Beobachtungen, welche man ſeit einen halben Jahrhundert hat und welche zur Genüge bezeugen, daß inzwiſchen keine beſondere merkliche Veränderung in den Knoten vorgegangen ſind, alle mögliche Erklärung geben. Zugleich ſiehet man, daß alle Beobachtungen, welche man zur Zeit der gröſten oder kleinſten Jnklination machet, einerlei Ort des Knotens geben werden; die zur andern Zeit gemachte hingegen, bald einen weit bald einen weniger vorgerükten Orte derſelbigen. Ja! ihre unterſchiedene Bewegung darf blos dem Jrrthum in den Beobachtungen und der Ungewißheit der Jnklination zugeſchrieben werden. Uebrigens, glaubt man gegenwärtig nicht, daß die Theorie den Knoten eine geradläufige Bewegung zueignen könne. Jch glaube Herr de la Lande iſt der erſte, der dieſes bemerket hat. Man hat die Knoten der Trabanten in dem 16°. des ♈ und des ♌ geſezet: dieweil man ſie am öfteſten in dieſem Punkte beobachtet hat.

Herr Maraldi iſt der einige der den vortreflichen Gedanken gehabt hat, die Beobachtungen mit einander übereinſtimmend zu machen, indem er den Knoten eine ſchwankende Bewegung von ohngefähr 10°. gab. Er thate mir den lezten März Monath die Ehre an, zu eröfnen: daß man die Beobachtungen weit beſſer durch die Rechnung darſtellen könne, wenn man dieſe Bewegung annehme. Jch wurde ſehr zufrieden, da ich mich mit ihm auf einen Weg befande und ich verſichere: daß mir nicht nur allein die

Theorie

Theorie dieſe Bewegung anzeiget, ſondern daß mir auch die Uebereinſtimmung der Beobachtungen die Würklichkeit dieſer Bewegung gelehret habe.

IV.

Dieweil wir in dieſer ganzen Abhandlung der heliocentriſchen Bewegung des Jupiters benöthiget ſind; ſo habe ich nicht ermanglen wollen die neueſten Elemente dieſer Theorie, welche an Richtigkeit die von Caßiniſchen Tafeln weit übertreffen ſollen, vor das Jahr 1762. beizufügen.

	Jahr 1762.			
Mittlere Länge des Jupiters	= 0S.	8°.	22'.	26''.
Ort der Sonnenferne	= 6.	16.	36.	41.
Die gröſte Gleichung des Mittelpunkts	= 0.	5.	36.	29.

Der Urheber dieſer Elemente iſt Herr Jeaurat, welcher ſie in den Parißer Nachrichten des 1765. Jahrs ſo angiebt,

V.

Da ich eben bei Verfertigung dieſer Zuſäze des berühmten Königlichen Aſtronomen, Herrn Joh. Bernoulli Recueil pour les aſtronomes durchblätterte; ſo fande ich in dem II. Tom. dieſer nüzlichen und beliebten Sammlung p. 318. Beobachtungen der zwei erſten Jupiterstrabanten aufgezeichnet, welche in den Jahren 1770. und 1771. gehalten, und unter ſich und mit der Rechnung durch den Herrn Wargentin ſind verglichen worden. Ich glaubte dahero, dieweil ſie Herr Wargentin ſelbſt berechnet hat, ſo würden ſie hier keinen unſchiklichen Plaz finden.

Beobachtungen vom Jahr 1770.

Verglichene Beobachtungen des erſten Trabantens.

Beobachtung.						Rechnung.			Fehler der Rechnung.		Beobachtungsort.
Jan.	29T.	17U.	52′.	18″.	Eint.	17.U.	52′.	32″	0′.	14″.+	Tyrnau.
März	25	14	37	14.	Eint.	14	36	35	0.	39.−	Tyrnau. gut.
May	3	13	9	36	Eint.	13	9	33	0.	3.−	Tyrnau.
	10	15	5	43	—	15	5	44	0.	1.+	Stokholm.
		14	45	45		14	46	42	0.	57.+	Lunden.
	19	11	27	22		11	28	5	0.	43.+	Stokholm zweifelh.
	26	13	2	18		13	3	14	0.	56.+	Berlin.
Jun.	4	9	40	27		9	41	21	0.	54.+	Tyrnau. zweifelh.
	20	10	8	30	Aust.	10	8	5	0.	25.−	Stokholm. zweifelh.
Jul.	13	9	59	15	—	9	59	3	0.	12.−	Berlin.
	29	8	34	19	—	8	34	16	0.	3.−	Tyrnau.
Aug.	5	10	13	31		10	13	38	0.	7.+	Berlin.
		10	30	25		10	31	9	0.	16.−	Tyrnau.
	21	8	52	49	Aust.	8	52	48	0.	1.−	Tyrnau.

Verglichene Beobachtungen des zweiten Trabantens.

April	5	14	32	7	Eint.	14	32	51	0.	44.+	Berlin.
	30	11	55	8	—	11	56	26	1.	18.+	Tyrnau.
Jun.	19	8	23	37	Aust.	8	23	2	0.	35.−	Tyrnau. zweifelh.
	26	10	54	30	—	10	56	12	1.	42.+	Tyrnau.
		10	56	23	—	10	58	7	1.	44.+	Stokholm. gut.
Jul.	26	10	27	6	—	10	28	52	1.	46.+	Tyrnau.

Ich habe den Mittagkreißunterſchied
zwiſchen Berlin und Stokholm
angenommen = 0.St.18′. 26″.
zwiſchen Tyrnau und Stokholm = 0. 1. 55.

Beob-

Beobachtungen der Jupiterstrabanten

vom Jahr 1771.

Durch Herrn Wargentin mit der Rechnung verglichen.

Beobachtungen des erſten Trabantens.

		Beobachtung.			Rechnung.			Unterſch.	Beobacht. Ort.
April	13 T.	15 U.	29'.	5''. Eint.	15 U.	29'.	24''	0'. 29''. +	Schwetzingen
Maii	6	15	41	16 —	15	41	26	0. 20. +	Schwetzingen
	22	13	46	13 —	13	46	18	0. 5. +	Genev
		14	32	20 —	14	32	18	0. 2. —	Tyrnau
	29	15	48	12 —	15	49	26	1. 14. +	Schwetzingen
Jun.	7	11	59	43 —	11	59	41	0. 2. +	Genev.
		12	8	58 —	12	10	2	1. 4. +	Schwetzingen
	14	13	52	20 —	13	52	6	0. 14. +	Genev
		14	2	9 —	14	2	27	0. 18. +	Schwetzingen
		14	22	4 —	14	21	40	0. 24. —	Berlin
Jul.	16	12	47	20 Aust.	12	45	10	2. 10. —	Schwetzingen
	25	9	44	15 —	9	43	55	0. 20. —	Tyrnau.
Aug.	1	11	3	59 —	11	3	10	0. 49. —	Schwetzingen
	10	8	3	49 —	8	3	43	0. 6. —	Tyrnau
	17	10	1	47 —	10	2	4	0. 17. +	Stokholm
Sept.	2	8	23	55 —	8	24	5	0. 10. +	Tyrnau
	2	8	26	17 —	8	26	0	0. 17. —	Stokholm
	25	8	49	51 —	8	49	35	0. 16. —	Stokholm
Okt.	2	10	12	29 —	10	9	50	2. 39. —	Schwetzingen
	11	7	13	21 —	7	12	51	0. 30. —	Tyrnau
Nov.	3	6	58	13 —	6	56	27	1. 46. —	Schwetzingen
		7	32	32 —	7	32	16	0. 16. —	Tyrnau
	19	5	51	47 —	5	50	39	1. 8. —	Tyrnau
		5	52	27 —	5	52	34	0. 7. +	Stokholm

Die Stokholmer Beobachtungen wurden von dem Herrn Wargentin mit einem achromatiſchen Sternrohr von 10′, welches ſieben und achtzig mal vergröſſert gemachet. Er hält alle vier Beobachtungen vor ſo ziemlich genau.

Beobachtungen des zweiten Trabantens.

	Beobachtung.					Rechnung.			Unterſch.		Beobachtungsort.
April	6T.	16U.	11′.	16″.	Eint.	16U.	12′.	50″	1′.	34″.	+ Tyrnau. ein wenig zweifelh.
Maii	8.	15.	23.	0.	--	15	26	9	3.	9.	+ Schwetzingen
		16.	0.	10.	--	16	1	58	1.	48.	+ Tyrnau
Jun.	2.	12.	18.	41.	--	12	20	15	1.	34.	+ Genev
Jul.	4.	12.	3.	9.	--	12	5	11	2.	2.	+ Schwetzingen
	22.	9.	51.	10.	Ausk.	9	52	32	1.	22.	+ Tyrnau
Aug.	23.	9.	35.	11.	--	9	36	22	1.	11.	+ Tyrnau
		9.	36.	38.	--	9	38	17	1.	39.	+ Stokholm. gut.
Okt.	19.	6.	39.	29.	--	6	39	52	0.	23.	+ Stokh. zweifelh.
Nov.	20.	6.	16.	23.	--	6	16	45	0.	22.	+ Tyrnau. zweifelh.

Dieſe erſt angeführte Beobachtungen werden von der guten Beſchaffenheit unſerer Tafeln ein ſattſames Zeugnis ablegen können. Es wird Zeit ſein, den Vorbericht zu ſchließen und die Tafeln ſelbſt zu liefern.

Tafeln

Tafeln

auf dem Upſaler Mittagkreiße.

Erſte Tafel.

Zeitunterſchiede zwiſchen dem Mittagkreiße der Upſaler Sternwarte und den Mittagkreiße einiger anderer Oerter.

Nahmen der Oerter.	Mittagkreiß-unterſchied.				Nahmen der Oerter.	Mittagkreiß-unterſchied.			
	St.	′	″			St.	′	″	
Aboa — —	0	20	0	add.	Ingolſtadt — —	0	24	50	ſubtr.
Alexandrien —	0	50	0	edd	Inſel S. Coſmi –	4	54	0	ſub.
Amſterdam — —	0	51	0	ſub.	Linkopia — —	0	10	0	ſub.
Aroſia — —	0	4	50	ſub.	Londen in Engelland	1	11	20	ſub.
Augſpurg — —	0	25	10	ſub.	Lunden in Dänemark.	0	17	20	ſub.
Baſel — — —	0	39	0	ſub.	Madrit — —	1	25	30	ſub.
Berlin — — —	0	17	0	ſub.	Martinica Inſ. –	5	14	40	ſub.
Bononien — —	0	25	30	ſub.	Marſellie — —	0	50	0	ſub.
Borgoa — —	0	32	0	add.	Neapolis — —	0	12	10	ſub.
Calmaria — —	0	3	0	ſub.	Nürnberg — —	0	26	40	ſub.
Vorg. der gute Hofn.	0	2	0	ſub.	Paris Obſervat.	1	1	30	ſub.
Caroli-Corona —	0	7	0	ſub.	Pekin. Obſervat.	6	34	40	add.
Carlſtadt — —	0	14	30	ſub.	Petersburg.	0	50	30	add.
Carthagen. in Amerik.	6	12	40	ſub.	Königsberg — —	0	14	0	add.
Caſſel — —	0	33	0	ſub.	Riga — — —	0	29	40	add.
Conſtantinopel –	0	45	0	add.	Rom — — —	0	21	0	ſub.
Inſ. Ferro, 1 Mit. Kr.	2	21	30	ſub.	Skara – – –	0	15	50	ſub.
Frankfurth am Mayn	0	36	50	ſub.	Strengneſia —	0	3	0	ſub.
Danzig — —	0	4	0	add.	Tornea — —	0	26	0	add.
Genev — —	0	45	30	ſub.	Liſſabon — —	1	47	20	ſub.
Genua — —	0	36	0	ſub.	Upſal. Obſervat.	0	0	0	—
Gevalia — —	0	2	10	ſub.	Uranienburg —	0	19	20	ſub.
Gothenburg —	0	24	0	ſub.	Venedig — —	0	20	50	ſub.
Groenwich — —	1	10	40	ſub.	Wexionia — –	0	9	50	ſub.
Gryphswald —	0	14	50	ſub.	Wien — — –	0	5	20	ſub.
Koppenhagen —	0	19	50	ſub.	Wiſbya — —	0	5	40	add.
Hamburg — —	0	29	50	add.	Wißmar — —	0	23	0	ſub.
Hernoſandia —	0	2	0	ſub.	Wittenberg — –	0	18	50	ſubtr.
Holm — —	0	1	20	ſub.	Warſchau — —	0	2	20	ſub.

Zweite Tafel.

Zeitgleichung.

Tag	Jan.		Febr.		März		Apr.		Mai.		Jun.	
	′	″	′	″	′	″	′	″	′	″	′	″
1	5	51	0	1	4	42	14	3	18	55	15	43
2	5	28	0	3	4	59	14	19	18	56	15	31
3	5	6	0	5	5	16	14	35	18	57	15	19
4	4	45	0	8	5	33	14	50	18	57	15	6
5	4	24	0	12	5	51	15	5	18	57	14	53
6	4	4	0	16	6	9	15	20	18	56	14	40
7	3	45	0	21	6	27	15	34	18	55	14	27
8	3	26	0	27	6	45	15	48	18	53	14	14
9	3	8	0	33	7	4	16	2	18	51	14	1
10	2	51	0	40	7	22	16	15	18	48	13	48
11	2	35	0	48	7	41	16	28	18	44	13	35
12	2	20	0	57	8	0	16	40	18	40	13	22
13	2	5	1	6	8	19	16	52	18	35	13	9
14	1	51	1	16	8	37	17	3	18	30	12	57
15	1	38	1	26	8	56	17	14	18	24	12	44
16	1	26	1	37	9	15	17	24	18	18	12	32
17	1	14	1	49	9	33	17	34	18	11	12	19
18	1	3	2	1	9	52	17	43	18	4	12	7
19	0	53	2	14	10	11	17	52	17	56	11	55
20	0	44	2	27	10	30	18	0	17	48	11	43
21	0	36	2	40	10	48	18	8	17	39	11	31
22	0	29	2	54	11	7	18	15	17	30	11	20
23	0	23	3	8	11	26	18	22	17	21	11	9
24	0	17	3	23	11	44	18	28	17	11	10	58
25	0	12	3	38	12	2	18	34	17	1	10	48
26	0	8	3	53	12	20	18	39	16	51	10	38
27	0	5	4	9	12	37	18	43	16	40	10	28
28	0	3	4	25	12	55	18	47	16	29	10	19
29	0	1	—		13	12	18	50	16	18	10	10
30	0	0	—	—	13	29	18	53	16	6	10	2
31	0	0	—		13	46			15	55		

Fortſezung der zweiten Tafel.

Zeitgleichung.

Tag	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″
1	9 54	10 11	18 40	28 14	30 22	20 37
2	9 46	10 21	19 1	28 28	30 14	20 8
3	9 39	10 32	19 22	28 42	30 5	19 39
4	9 32	10 43	19 42	28 55	29 55	19 10
5	9 26	10 55	20 3	29 7	29 44	18 40
6	9 20	11 7	20 24	29 19	29 32	18 11
7	9 15	11 19	20 45	29 30	29 19	17 41
8	9 10	11 32	21 6	29 41	29 5	17 11
9	9 6	11 46	21 27	29 51	28 51	16 41
10	9 2	12 0	21 48	30 1	28 36	16 11
11	8 59	12 14	22 9	30 10	28 20	15 40
12	8 57	12 29	22 29	30 18	28 3	15 10
13	8 55	12 45	22 50	30 26	27 46	14 40
14	8 54	13 1	23 10	30 33	27 28	14 10
15	8 53	13 17	23 30	30 39	27 9	13 40
16	8 53	13 34	23 50	30 44	26 49	13 11
17	8 53	13 51	24 9	30 49	26 28	12 41
18	8 54	14 8	24 29	30 53	26 7	12 12
19	8 56	14 26	24 48	30 56	25 45	11 42
20	8 58	14 44	25 7	30 58	25 22	11 13
21	9 1	15 2	25 26	31 0	24 59	10 44
22	9 5	15 21	25 45	31 1	24 35	10 16
23	9 9	15 40	26 3	31 1	24 10	9 48
24	9 14	15 59	26 21	31 0	23 45	9 20
25	9 19	16 18	26 38	30 58	23 19	8 53
26	9 25	16 38	26 55	30 55	22 53	8 26
27	9 31	16 58	27 12	30 52	22 27	8 0
28	9 38	17 18	27 28	30 48	22 0	7 34
29	9 45	17 38	27 44	30 43	21 33	7 9
30	9 53	17 59	27 59	30 37	21 5	6 44
31	10 2	18 19		30 30		6 20

Dritte Tafel.

Beede Lichtgleichungen, welche bei allen Trabanten zu gebrauchen.

Die größere, durch B aufzuſuchen.

B	0 ′	″	100 ′	″	200 ′	″	300 ′	″	400 ′	″	B
0	16	26	15	5	11	30	6	27	1	53	100
4	16	26	14	58	11	18	6	14	1	46	96
8	16	25	14	52	11	6	6	1	1	38	92
12	16	24	14	45	10	54	5	48	1	31	88
16	16	23	14	39	10	42	5	35	1	23	84
20	16	22	14	32	10	30	5	23	1	15	80
24	16	21	14	24	10	19	5	12	1	7	76
28	16	19	14	16	10	8	5	1	1	0	72
32	16	17	14	8	9	56	4	50	0	53	68
36	16	15	14	0	9	44	4	38	0	46	64
40	16	13	13	52	9	32	4	27	0	40	60
44	16	11	13	44	9	19	4	16	0	35	56
48	16	8	13	36	9	8	4	4	0	30	52
25	16	4	13	27	8	56	3	52	0	26	48
56	16	1	13	19	8	44	3	41	0	22	44
60	15	58	13	10	8	32	3	30	0	18	40
64	15	54	13	0	8	19	3	20	0	14	36
68	15	49	12	50	8	6	3	10	0	11	32
72	15	44	12	40	7	53	3	0	0	8	28
76	15	39	12	30	7	40	2	50	0	6	24
80	15	34	12	20	7	28	2	40	0	4	20
84	15	29	12	10	7	16	2	30	0	3	16
88	15	23	12	0	7	4	2	20	0	2	12
92	15	17	11	50	6	52	2	11	0	1	8
96	15	11	11	40	6	40	2	2	0	0	4
100	15	5	11	30	6	27	1	53	0	0	0
B	900		800		700		600		500		B

Die kleinere mit A zu ſuchen.

Gleichung B	A	′	″	A	Gleichung B
15	0	4	6	1000	15
17	20	4	5	980	13
19	40	4	2	960	11
21	60	3	58	940	10
23	80	3	52	920	8
24	100	3	44	900	7
25	120	3	34	880	5
27	140	3	23	860	4
28	160	3	12	840	3
29	180	3	0	820	2
29	100	2	46	800	1
30	220	2	32	780	0
30	240	2	18	760	0
30	260	2	4	740	0
30	280	1	48	720	0
30	300	1	34	700	0
30	320	1	20	680	1
29	340	1	6	660	2
28	360	0	52	640	3
26	380	0	38	620	5
25	400	0	26	600	6
23	420	0	16	580	8
21	440	0	9	560	10
19	460	0	4	540	11
17	480	0	1	520	13
15	500	0	0	500	15
	A			A	

Vierte Tafel.

Epoche des erſten Trabantens.

Laufende J.	T.	St.	′	″	A	B	C
1600	0	6	55	2	845	426	941
1640	0	11	41	2	216	54	311
1668	1	12	15	32	575	696	673
1700	1	16	4	20	272	999	369
1716	1	17	58	54	620	651	717
1728	0	22	10	14	631	637	726
1740	0	2	21	44	642	623	735
1744	1	0	4	38	979	288	75
45	1	8	44	40	63	206	911
46	0	22	56	5	148	121	744
47	0	13	7	31	232	35	577
1748	0	3	18	56	316	949	410
49	0	11	58	58	400	867	246
50	0	2	10	23	485	781	78
51	1	10	50	25	569	700	915
1752	1	1	1	50	653	614	748
53	1	9	41	52	738	532	584
54	0	23	53	17	822	447	417
55	0	14	4	43	906	361	250
1756	0	4	16	8	990	275	83
57	0	12	56	10	75	193	919
58	0	3	7	35	159	107	752
59	1	11	47	37	243	25	589
1760	1	1	59	2	327	939	422
1768	1	2	56	14	2	265	96
1776	1	3	53	26	676	591	770
1784	1	4	50	38	350	916	445
1792	1	5	47	50	24	241	118
1800	1	6	45	2	698	567	792

Fünfte Tafel.

Jährliche Bewegung des erſten Trabantens.

Jahr	T.	St.	′	″	A	B	C
1	0	8	40	2	84	918	837
2	1	17	20	3	169	837	674
3	1	7	31	29	253	751	507
4	0	21	42	54	337	665	340
5	1	6	22	56	421	583	176
6	0	20	34	21	506	498	9
7	0	10	45	47	590	412	842
8	0	0	57	12	674	326	675
9	0	9	37	14	758	244	511
10	1	18	17	15	843	162	347
11	1	8	28	41	927	76	180
12	0	22	40	6	11	990	13
13	1	7	20	8	96	909	849
14	0	21	31	33	180	824	682
15	0	11	42	59	264	738	515
16	0	1	54	24	348	652	348
17	0	10	34	26	433	570	184
18	0	0	45	51	517	484	17
19	1	9	25	53	601	402	854
20	1	23	37	18	685	316	687
21	1	8	17	20	770	234	524
22	0	22	28	45	8[illegible]4	149	357
23	0	12	40	11	938	63	189
24	0	2	51	36	22	976	22
28	1	0	34	30	360	642	361
32	0	3	48	48	697	302	696
40	0	4	46	0	371	628	370
60	1	4	23	18	56	944	57
100	1	9	9	18	427	553	428

Sechſte Tafel.

Monathliche Revolutionen des erſten Jupiterstrabantens.

Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C	Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C
Januar	1	18	28	36	0	4	4		1	18	52	11	11	121	109
	3	12	57	12	1	9	8		18	13	20	47	11	125	113
	5	7	25	48	1	13	12		20	7	49	23	12	130	117
	7	1	54	24	2	18	16		22	2	17	59	12	134	121
	8	20	23	0	2	22	20		23	20	46	35	13	138	125
	10	14	51	36	2	27	24		25	15	15	11	13	143	129
	12	9	20	12	3	31	28		27	9	43	47	13	147	133
	14	3	48	48	3	36	32		29	4	12	23	14	152	137
Jan.	15	22	17	24	4	40	36	März	1	4	12	23	14	152	137
	17	16	46	0	4	45	40		2	22	40	58	14	156	141
	19	11	14	36	4	49	44		4	17	9	34	15	160	145
	21	5	43	11	5	54	48		6	11	38	10	15	165	150
	23	0	11	47	5	58	52		8	6	6	46	16	169	154
	24	18	40	23	6	63	56		10	0	35	22	16	173	158
	26	13	8	59	6	68	60		11	19	3	58	16	178	162
	28	7	37	35	6	72	64		13	13	32	34	17	182	166
	30	2	6	11	7	77	68		15	8	1	10	17	187	170
	31	20	34	47	7	81	72		17	2	29	46	18	191	174
Febr.	0	20	34	47	7	81	72	März.	18	20	58	22	18	196	178
	2	15	3	23	8	85	77		20	15	26	58	18	200	182
	4	9	31	59	8	90	81		22	9	55	34	19	205	186
	6	4	0	35	9	94	85		24	4	24	10	19	209	190
	7	22	29	11	9	99	89		25	22	52	46	20	214	194
	9	16	57	47	9	103	93		27	17	21	22	20	218	198
	11	11	26	23	10	107	97		29	11	49	58	20	222	202
	13	5	54	59	10	112	101		31	6	18	34	21	227	206
	15	0	23	35	11	116	105								

In Schaltiahren ziehe nach dem Feber 1. Tag ab.

Fort-

Fortſezung der ſechſten Tafel.

Monathliche Revolutionen des erſten Jupiterstrabantens.

Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C	Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C
Apr.	0	6	18	34	21	227	206	Maii.	16	6	42	9	31	342	311
	2	0	47	10	21	231	210		18	1	10	45	32	346	315
	3	19	15	46	21	235	214		19	19	39	21	32	350	319
	5	13	44	22	22	240	218		21	14	7	57	33	355	323
	7	8	12	58	22	244	222		23	8	36	33	33	359	327
	9	2	41	34	23	249	226		25	3	5	9	33	364	332
	10	21	10	10	23	253	231		26	21	33	45	34	368	336
	12	15	38	46	24	258	235		28	16	2	21	34	372	340
	14	10	7	22	24	262	239		30	10	30	57	35	377	344
Apr.	16	4	35	58	24	266	243	Jun.	1	4	59	32	35	381	348
	17	23	4	33	25	271	247		2	23	28	8	36	386	352
	19	17	33	9	25	275	251		4	17	56	44	36	390	356
	21	12	1	45	26	280	255		6	12	25	20	36	395	360
	23	6	30	21	26	284	259		8	6	53	56	37	399	364
	25	0	58	57	27	289	263		10	1	22	32	37	404	368
	26	19	27	33	27	293	267		11	19	51	8	38	408	372
	28	13	56	9	27	297	271		13	14	19	43	38	413	376
	30	8	24	45	28	301	275		15	8	48	19	38	417	380
Maii.	0	8	24	45	28	301	275	Jun.	17	3	16	55	39	422	384
	2	2	53	21	28	306	279		18	21	45	31	39	426	388
	3	21	21	57	29	310	283		20	16	14	7	40	431	392
	5	15	50	33	29	315	287		22	10	42	43	40	435	396
	7	10	19	9	29	319	291		24	5	11	19	40	440	400
	9	4	47	45	30	324	295		25	23	39	55	41	444	404
	10	23	16	21	30	328	299		27	18	8	31	41	448	408
	12	17	44	57	31	333	303		29	12	37	7	42	452	412
	14	12	13	33	31	337	307								

Fortſezung der ſechſten Tafel.

Monathliche Revolutionen des erſten Jupiterstrabantens.

Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C	Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C
Jul.	1	7	5	43	42	457	416	Aug.	14	13	0	42	52	567	517
	3	1	34	19	42	461	420		16	7	29	18	52	571	521
	4	20	2	55	43	466	424		18	1	57	54	53	576	525
	6	14	31	31	43	470	428		19	20	26	30	53	580	529
	8	9	0	7	43	474	432		21	14	55	6	54	585	533
	10	3	28	42	44	479	436		23	9	23	41	54	589	537
	11	21	57	18	44	483	440		25	3	52	17	54	594	541
	13	16	25	54	45	488	444		26	22	20	53	55	598	545
	15	10	54	30	45	492	448		28	16	49	29	55	603	549
	17	5	23	6	45	497	452		30	11	18	5	56	607	553
Jul.	18	23	51	42	46	501	457	Sept.	1	5	46	41	56	612	557
	20	18	20	18	46	506	461		3	0	15	17	57	616	562
	22	12	48	54	47	510	465		4	18	43	53	57	621	566
	24	7	17	30	47	514	469		6	13	12	29	57	625	570
	26	1	46	6	47	519	473		8	7	41	5	58	630	574
	27	20	14	42	48	523	477		10	2	9	41	58	634	578
	29	14	43	18	48	527	481		11	20	38	17	59	638	582
	31	9	11	54	49	532	485		13	15	6	53	59	643	586
Aug.	0	9	11	54	49	532	485	Sept.	15	9	35	29	59	647	590
	2	3	40	30	49	536	489		17	4	4	5	60	652	594
	3	22	9	6	49	540	493		18	22	32	41	60	656	598
	5	17	37	42	50	545	49		20	17	1	17	61	661	602
	7	11	6	18	50	549	0		22	11	29	53	61	665	606
	9	5	34	54	51	554	505		24	5	58	29	62	670	610
	11	0	3	30	51	558	509		26	0	27	5	62	674	614
	12	18	32	6	51	563	513		27	18	55	41	62	678	618
									29	13	24	17	63	683	622

Forts

Fortſezung der ſechſten Tafel.

Monathliche Revolutionen des erſten Jupiterstrabantens.

Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C
Okt.	1	7	52	53	63	687	626
	3	2	21	29	64	692	630
	4	20	50	5	64	696	634
	6	15	18	40	65	701	638
	8	9	47	16	65	705	642
	10	4	15	52	65	709	646
	11	22	44	28	66	714	650
	13	17	13	4	66	718	654
Okt.	15	11	41	40	67	723	658
	17	6	10	16	67	727	662
	19	0	38	52	67	732	666
	20	19	7	28	68	736	670
	22	13	36	4	68	740	674
	24	8	4	40	69	745	678
	26	2	33	16	69	749	682
	27	21	1	52	69	754	686
	29	15	30	28	70	758	690
	31	9	59	4	70	763	695
Nov.	0	9	59	4	70	763	695
	2	4	27	40	71	767	699
	3	22	56	16	71	772	703
	5	17	24	52	71	776	707
	7	11	53	28	72	780	711
	9	6	22	4	72	785	715
	11	0	50	40	73	789	719
	12	19	19	16	73	794	723
	14	13	47	52	73	798	727
	16	8	16	28	74	803	731
Nov.	18	2	45	4	74	808	735
	19	21	13	39	75	812	739
	21	15	42	15	75	816	744
	23	10	10	51	75	821	748
	25	4	39	27	76	825	752
	26	23	8	3	76	830	756
	28	17	36	39	77	834	760
	30	12	5	15	77	838	764
Dec.	0	12	5	15	77	838	764
	2	6	33	51	78	842	768
	4	1	2	27	78	847	772
	5	19	31	3	78	851	776
	7	13	59	39	79	856	780
	9	8	28	15	79	860	784
	11	2	56	51	80	865	788
	12	21	25	27	80	869	792
	14	15	54	3	80	874	796
Dec.	16	10	22	39	81	878	800
	18	4	51	15	81	883	804
	19	23	19	50	82	887	808
	21	17	48	26	82	892	812
	23	12	17	2	83	896	816
	25	6	45	38	83	900	820
	27	1	14	14	83	905	824
	28	19	42	50	84	909	828
	30	14	11	26	84	914	833
Jan.	1	8	40	2	84	918	837

Siebente Tafel.

Gleichung des erſten Trabantens A.

A	′	″	A	′	″	A	′	″	A	′	″
0	39	20	124	12	52	252	0	4	376	10	30
4	38	24	128	12	10	256	0	1	380	11	13
8	37	28	132	11	30	260	0	0	384	11	56
12	36	32	136	10	51	264	0	1	388	12	41
16	35	36	140	10	12	268	0	4	392	13	28
20	34	41	144	9	34	272	0	7	396	14	15
24	33	46	148	8	56	276	0	12	400	15	4
28	32	51	152	8	21	280	0	19	404	15	54
32	31	56	156	7	46	284	0	28	408	16	44
36	31	1	160	7	12	288	0	38	412	17	36
40	30	6	164	6	40	292	0	50	416	18	28
44	29	12	168	6	9	296	1	3	420	19	20
48	28	18	172	5	38	300	1	18	424	20	14
52	27	24	176	5	10	304	1	34	428	21	10
56	26	31	180	4	47	308	1	51	432	22	6
60	25	38	184	4	16	312	2	9	436	23	2
64	24	46	188	3	50	316	2	29	440	24	0
68	23	54	192	3	26	320	2	52	444	24	58
72	23	3	196	3	3	324	3	17	448	25	57
76	22	12	200	2	41	328	3	42	452	26	57
80	21	22	204	2	21	332	4	8	456	27	57
84	20	32	208	2	1	336	4	35	460	28	58
88	19	43	212	1	42	340	5	4	464	29	59
92	18	54	216	1	26	344	5	35	468	31	0
96	18	6	220	1	10	348	6	7	472	32	2
100	17	19	224	0	58	352	6	40	476	33	4
104	16	32	228	0	47	356	7	15	480	34	6
108	15	46	232	0	36	360	7	52	484	35	8
112	15	2	236	0	26	364	8	30	488	36	11
116	14	18	240	0	18	368	9	9	492	37	14
120	13	35	244	0	12	372	9	49	496	38	17
124	12	52	248	0	8	376	10	30	500	39	20

Fortſezung der ſiebenten Tafel.

Gleichung des erſten Trabantens A.

A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″
500	0	39	20	624	1	8	10	752	1	18	33	876	1	5	48
504	0	40	23	628	1	8	52	756	1	18	28	880	1	5	5
508	0	41	26	632	1	9	31	760	1	18	22	884	1	4	22
512	0	42	29	636	1	10	10	764	1	18	14	888	1	3	38
516	0	43	32	640	1	10	48	768	1	18	4	892	1	2	54
520	0	44	34	644	1	11	25	772	1	17	53	896	1	2	8
524	0	45	36	648	1	12	0	776	1	17	42	900	1	1	21
528	0	46	38	652	1	12	33	780	1	17	30	904	1	0	34
532	0	47	40	656	1	13	4	784	1	17	14	908	0	59	46
536	0	48	41	660	1	13	35	788	1	16	58	912	0	58	58
540	0	49	42	664	1	14	5	792	1	16	39	916	0	58	8
544	0	50	43	668	1	14	33	796	1	16	19	920	0	57	18
548	0	51	43	672	1	14	58	800	1	15	59	924	0	56	28
552	0	52	43	676	1	15	23	804	1	15	37	928	0	55	37
556	0	53	42	680	1	15	48	808	1	15	14	932	0	54	46
560	0	54	40	684	1	16	11	812	1	14	50	936	0	53	54
564	0	55	38	688	1	16	31	816	1	14	24	940	0	53	1
568	0	56	34	692	1	16	51	820	1	13	58	944	0	52	9
572	0	57	30	696	1	17	8	824	1	13	30	948	0	51	16
576	0	58	26	700	1	17	24	828	1	13	2	952	0	50	22
580	0	59	20	704	1	17	37	832	1	12	31	956	0	49	28
584	1	0	12	708	1	17	50	836	1	12	0	960	0	48	34
588	1	1	4	712	1	18	2	840	1	11	28	964	0	47	39
592	1	1	56	716	1	18	12	844	1	10	54	968	0	46	44
596	1	2	46	720	1	18	21	848	1	10	19	972	0	45	49
600	1	3	36	724	1	18	28	852	1	9	44	976	0	44	54
604	1	4	25	728	1	18	33	856	1	9	6	980	0	43	59
608	1	5	12	732	1	18	37	860	1	8	28	984	0	43	4
612	1	5	59	736	1	18	39	864	1	7	49	988	0	42	8
616	1	6	44	740	1	18	40	868	1	7	10	992	0	41	12
620	1	7	27	744	1	18	39	872	1	6	30	996	0	40	16
624	1	8	10	748	1	18	36	876	1	5	48	1000	0	39	20

Achte Tafel.

Gleichung des erſten Trabantens C.

C	′	″	C
0	0	9	1000
20	0	12	980
40	0	24	960
60	0	38	940
80	0	54	920
100	1	10	900
120	1	26	880
140	1	42	860
160	2	0	840
180	2	20	820
200	2	40	800
220	3	4	780
240	3	28	760
260	3	52	740
280	4	16	720
300	4	40	700
320	5	0	680
340	5	20	660
360	5	38	640
380	5	54	620
400	6	10	600
420	6	26	580
440	6	42	560
460	6	56	540
480	7	8	520
500	7	20	500

Neunte Tafel.

Halbe Finſterniſsdauern des erſten Trabantens.

A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″
0	1	5	16	250	1	6	16	500	1	5	1	750	1	6	56
10	1	5	0	260	1	6	32	510	1	4	46	760	1	7	10
20	1	4	44	270	1	6	48	520	1	4	32	770	1	7	24
30	1	4	30	280	1	7	3	530	1	4	18	780	1	7	36
40	1	4	16	290	1	7	18	540	1	4	5	790	1	7	46
50	1	4	4	300	1	7	32	550	1	3	53	800	1	7	54
60	1	3	54	310	1	7	45	560	1	3	44	810	1	8	1
70	1	3	46	320	1	7	55	570	1	3	41	820	1	8	5
80	1	3	42	330	1	8	2	580	1	3	40	830	1	8	7
90	1	3	41	340	1	8	6	590	1	3	40	840	1	8	8
100	1	3	40	350	1	8	8	600	1	3	41	850	1	8	8
110	1	3	40	360	1	8	7	610	1	3	42	860	1	8	7
120	1	3	41	370	1	8	4	620	1	3	46	870	1	8	6
130	1	3	43	380	1	7	56	630	1	3	54	880	1	8	2
140	1	3	46	390	1	7	46	640	1	4	4	890	1	7	56
150	1	3	51	400	1	7	35	650	1	4	16	900	1	7	46
160	1	4	0	410	1	7	23	660	1	4	30	910	1	7	35
170	1	4	12	420	1	7	10	670	1	4	44	920	1	7	23
180	1	4	26	430	1	6	56	680	1	5	0	930	1	7	10
190	1	4	41	440	1	6	40	690	1	5	16	940	1	6	56
200	1	4	56	450	1	6	24	700	1	5	32	950	1	6	40
210	1	5	12	460	1	6	8	710	1	5	50	960	1	6	24
220	1	5	28	470	1	5	50	720	1	6	8	970	1	6	8
230	1	5	44	480	1	5	32	730	1	6	24	980	1	5	50
240	1	6	0	490	1	5	16	740	1	6	40	990	1	5	32
250	1	6	16	500	1	5	1	750	1	6	56	1000	1	5	16

Zehnte Tafel.

Epoche des zweiten Trabantens.

Lauffende J.	T.	St.	′	″	A	B	C	D
1600	2	7	12	52	845	431	458	21
1640	3	4	22	46	216	61	830	0
1668	1	7	29	10	575	696	186	30
1680	0	12	14	46	586	683	195	9
1700	2	17	28	40	272	2	884	31
1716	1	15	49	21	620	651	229	16
1728	0	20	35	4	651	637	240	28
1740	0	1	20	40	642	624	249	10
1744	3	8	13	46	979	295	593	14
45	3	9	57	3	64	613	429	15
46	0	22	22	26	148	122	257	16
47	2	0	5	42	232	40	93	17
1748	3	1	48	59	317	958	929	18
49	3	3	32	15	401	875	765	19
50	0	15	57	38	485	784	594	20
51	1	17	40	54	569	702	430	21
1752	2	19	24	10	654	620	266	22
1753	2	21	7	27	738	538	102	23
54	0	9	52	49	822	446	930	24
55	1	11	16	6	906	364	766	26
1756	2	12	59	22	991	282	602	27
57	2	14	42	39	75	200	438	28
58	0	3	8	1	159	108	266	29
59	1	4	51	18	243	25	102	30
1760	2	6	34	34	328	943	939	31
1764	2	0	9	46	665	60[illegible]	275	3
1768	1	17	44	58	2	268	611	7
1776	1	4	55	23	676	593	283	16
1784	0	5	15	46	350	217	956	24
1788	3	12	8	52	688	888	300	28
792	0	3	16	10	24	240	630	1
1800	3	3	44	28	699	574	311	10

Eilfte Tafel.

Jährliche Bewegung des zweiten Trabantens.

Verfloſſ. Jahr	T.	St.	′	″	A	B	C	D
1	0	1	43	16	84	918	836	1
2	1	3	26	33	169	836	672	2
3	2	5	9	50	253	754	508	3
4	3	6	53	6	338	671	344	4
5	3	8	36	23	422	589	180	5
6	0	21	1	46	506	498	8	6
7	1	22	45	2	590	416	844	7
8	3	0	28	19	675	334	680	8
9	3	2	11	35	759	251	516	9
10	0	14	36	58	843	160	24[illegible]	10
11	1	16	20	14	927	78	18[illegible]	11
12	2	18	3	30	12	996	17	12
13	2	19	46	47	96	914	853	13
14	0	8	12	9	180	822	681	14
15	1	9	55	26	264	740	517	16
16	2	11	38	42	349	658	353	17
17	2	13	21	59	433	576	189	18
18	0	1	47	21	517	484	17	19
19	1	3	30	38	601	401	853	20
20	2	5	13	54	686	319	[illegible]90	21
21	2	6	57	11	770	237	526	22
22	3	8	40	27	855	155	362	23
23	0	21	5	50	938	64	190	24
24	1	22	49	6	23	981	26	25
28	1	16	24	18	360	644	36[illegible]	29
29	1	18	7	34	444	562	198	30
30	2	19	50	51	529	479	35	31
31	0	8	16	14	612	389	862	1
32	1	9	59	30	697	306	698	2
40	0	21	9	54	371	630	372	10
60	3	2	23	48	57	950	62	0
1000	0	10	15	48	427	570	426	10

Zwölfte Tafel.

Monathliche Revolutionen des zweiten Trabantens.

Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C	Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C
Jan.	3	13	17	54	1	9	8	April.	2	9	45	18	21	232	212
	7	2	35	48	2	18	16		5	23	3	12	22	241	219
	10	15	53	41	3	27	24		9	12	21	6	23	250	227
	14	5	11	35	4	36	32		13	1	39	0	24	258	235
	17	18	29	29	4	45	40		16	14	56	53	25	267	243
	21	7	47	23	5	54	48		20	4	14	47	26	276	251
	24	21	5	17	6	63	56		23	17	32	40	26	285	259
	28	10	23	10	7	72	64		27	6	50	34	27	294	267
	31	23	41	4	8	81	73		30	20	8	28	28	303	276
Febr.	0	23	41	4	8	81	73	Maii.	0	20	8	28	28	303	276
	4	12	58	58	9	90	81		4	9	26	22	29	312	284
	8	2	16	52	9	99	89		7	22	44	16	30	321	292
	11	15	34	46	10	108	97		11	12	2	9	31	330	300
	15	4	52	39	11	116	105		15	1	20	3	31	338	308
	18	18	10	33	12	125	113		18	14	37	57	32	347	316
	22	7	28	27	13	134	121		22	3	55	51	33	356	324
	25	20	46	21	13	143	130		25	17	13	45	34	365	332
	29	10	4	15	14	152	138		29	6	31	38	35	374	340
März.	1	10	4	15	14	152	138	Jun.	1	19	49	32	36	383	348
	4	23	22	8	15	161	146		5	9	7	26	36	392	357
	8	12	40	2	16	170	154		8	22	25	20	37	401	365
	12	1	57	56	17	178	162		12	11	43	14	38	410	373
	15	15	15	50	18	187	170		16	1	1	7	39	418	381
	19	4	33	44	18	196	178		19	14	19	1	40	427	389
	22	17	51	37	19	205	186		23	3	36	55	41	436	397
	26	7	9	31	20	114	194		26	16	54	48	41	445	406
März.	29	20	27	24	21	223	202	Jun.	30	6	12	42	42	454	414

In Schaltiahren ziehe nach dem Feber 1. Tag ab.

Fortſezung der zwölften Tafel.

Monathliche Revolutionen des zweiten Jupiterstrabantens.

Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C	Monat.	T.	St.	′	″	A	B	C
Jul.	0	6	12	42	42	454	414	Okt.	0	15	57	59	63	685	624
	3	19	30	35	43	463	422		4	5	15	53	64	694	633
	7	8	48	29	44	472	430		7	18	33	47	65	703	641
	10	22	6	23	45	481	438		11	7	51	41	66	712	649
	14	11	24	17	46	490	446		14	21	9	34	67	721	657
	18	0	42	11	47	498	454		18	10	27	28	67	730	665
	21	14	0	4	47	507	462		21	23	45	22	68	739	673
	25	3	17	58	48	516	470		25	13	3	16	69	748	681
	28	16	35	52	49	525	478		29	2	21	10	70	757	689
Aug.	1	5	53	46	50	534	487	Nov.	1	15	39	3	71	766	698
	4	19	11	40	51	543	495		5	4	56	57	72	775	706
	8	8	29	33	51	552	503		8	18	14	51	72	784	714
	11	21	47	27	52	561	511		12	7	32	44	73	793	722
	15	11	5	21	53	570	519		15	20	50	38	74	802	730
	19	0	23	15	54	578	527		19	10	8	31	75	811	738
	22	13	41	8	55	587	535		22	23	26	25	76	820	746
	26	2	59	2	56	596	543		26	12	44	19	76	829	754
	29	16	16	56	56	605	551		30	2	2	13	77	838	762
Sept.	2	5	34	50	57	614	560	Dec.	3	15	20	7	78	847	770
	5	18	52	43	58	623	568		7	4	38	0	79	856	778
	9	8	10	36	59	632	576		10	17	55	54	80	865	787
	12	21	28	30	60	641	584		14	7	13	48	80	874	795
	16	10	46	24	60	650	592		17	20	31	42	81	883	803
	20	0	4	18	61	658	600		21	9	49	35	82	892	811
	23	13	22	12	62	667	608		24	23	7	29	83	901	820
	27	2	40	5	63	676	616		28	12	25	23	84	910	828
Sept.	30	15	57	59	63	685	624	Jan.	1	1	43	16	84	918	836

Ziehet von den, ſeit dem Feber, verfloſſenen Tägen, 1. ab.

Dreizehnte Tafel.

Gleichung des zweiten Trabantens A.

A	St.	'	''	A	St.	'	''	A	St.	'	''	A	St.	'	''
0	1	21	0	124	0	26	8	252	0	0	8	376	0	22	3
4	1	19	2	128	0	24	40	256	0	0	4	380	0	23	28
8	1	17	4	132	0	23	14	260	0	0	0	384	0	24	56
12	1	15	6	136	0	21	50	264	0	0	5	388	0	26	27
16	1	13	8	140	0	20	29	268	0	0	10	392	0	28	1
20	1	11	11	144	0	19	11	272	0	0	17	396	0	29	38
24	1	9	14	148	0	17	56	276	0	0	29	400	0	31	18
28	1	7	18	152	0	16	44	280	0	0	45	404	0	33	0
32	1	5	22	156	0	15	34	284	0	1	5	408	0	34	44
36	1	3	27	160	0	14	25	288	0	1	28	412	0	36	30
40	1	1	33	164	0	13	17	292	0	1	54	416	0	38	18
44	0	59	40	168	0	12	10	296	0	2	23	420	0	40	8
48	0	57	48	172	0	11	4	300	0	2	55	424	0	42	0
52	0	55	58	176	0	10	0	304	0	3	30	428	0	43	54
56	0	54	9	180	0	9	0	308	0	4	6	432	0	45	50
60	0	52	21	184	0	8	3	312	0	4	46	436	0	47	48
64	0	50	34	188	0	7	9	316	0	5	30	440	0	49	47
68	0	48	48	192	0	6	19	320	0	6	18	444	0	51	47
72	0	47	3	196	0	5	32	324	0	7	9	448	0	53	48
76	0	45	20	200	0	4	49	328	0	8	3	452	0	55	50
80	0	43	38	204	0	4	11	332	0	9	0	456	0	57	53
84	0	41	57	208	0	3	36	336	0	10	3	460	0	59	56
88	0	40	18	212	0	3	4	340	0	11	6	464	1	2	0
92	0	38	40	216	0	2	34	344	0	12	10	468	1	4	5
96	0	37	2	220	0	2	7	348	0	13	16	472	1	6	10
100	0	35	25	224	0	1	43	352	0	14	24	476	1	8	16
104	0	33	49	228	0	1	22	356	0	15	34	480	1	10	22
108	0	32	14	232	0	1	4	360	0	16	47	484	1	12	29
112	0	30	40	236	0	0	48	364	0	18	2	488	1	14	36
116	0	29	8	240	0	0	34	368	0	19	20	492	1	16	44
120	0	27	37	244	0	0	23	372	0	20	40	496	1	18	52
124	0	26	8	248	0	0	15	376	0	22	3	500	1	21	0

Fortſezung der dreizehnten Tafel.

Gleichung des zweiten Trabantens A.

A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″
500	1	21	0	624	2	19	57	752	2	41	45	876	2	15	52
504	1	23	8	628	2	21	20	756	2	41	37	880	2	14	23
508	1	25	16	632	2	22	40	760	2	41	26	884	2	12	52
512	1	27	24	636	2	23	58	764	2	41	12	888	2	11	20
516	1	29	31	640	2	25	13	768	2	40	56	892	2	9	46
520	1	31	38	644	2	26	26	772	2	40	38	896	2	8	11
524	1	33	44	648	2	27	36	776	2	40	17	900	2	6	35
528	1	35	50	652	2	28	44	780	2	39	53	904	2	4	58
532	1	37	55	656	2	29	50	784	2	39	26	908	2	3	20
536	1	40	0	660	2	30	54	788	2	38	56	912	2	1	42
540	1	42	4	664	2	31	57	792	2	38	24	916	2	0	3
544	1	44	7	668	2	33	0	796	2	37	49	920	1	58	22
548	1	46	10	672	2	33	57	800	2	37	11	924	1	56	4
552	1	48	12	676	2	34	51	804	2	36	28	928	1	54	57
556	1	50	13	680	2	35	42	808	2	35	41	932	1	53	12
560	1	52	13	684	2	36	30	812	2	34	51	936	1	51	26
564	1	54	12	688	2	37	14	816	2	33	57	940	1	49	39
568	1	56	10	692	2	37	54	820	2	33	0	944	1	47	51
572	1	58	6	696	2	38	30	824	2	32	0	948	1	46	2
576	2	0	0	700	2	39	5	828	2	30	56	952	1	44	12
580	2	1	52	704	2	39	37	832	2	29	50	956	1	42	20
584	2	3	42	708	2	40	6	836	2	28	43	960	1	40	27
588	2	5	30	712	2	40	32	840	2	27	35	964	1	38	33
592	2	7	16	716	2	40	55	844	2	26	26	968	1	36	38
596	2	9	0	720	2	41	15	848	2	25	16	972	1	34	42
600	2	10	42	724	2	41	31	852	2	24	4	976	1	32	46
604	2	12	22	728	2	41	43	856	2	22	49	980	1	30	49
608	2	13	59	732	2	41	50	860	2	21	31	984	1	28	52
612	2	15	33	736	2	41	55	864	2	20	10	988	1	26	54
616	2	17	4	740	2	42	0	868	2	18	46	992	1	24	56
620	2	18	32	744	2	41	56	872	2	17	20	996	1	22	58
624	2	19	57	748	2	41	52	876	2	15	52	1000	1	21	0

Vierzehnte Tafel.

Gleichung des zweiten Trabantens C.

Funfzehnte Tafel.

Halbe Dauer der Finſterniße des zweiten Trabantens.

C	′	″	C	D		0			4			8			12			16			D	
				A		St.	′	″	St.	′	″	St.	′	″	St.	′	″	St.	′	″	A	
0	0	0	1000	340	830	1	26	36	1	26	36	1	26	36	1	26	36	1	26	36	840	330
20	0	16	980	350	820	1	25	34	1	26	32	1	26	30	1	26	28	1	26	26	850	320
40	0	38	960	360	810	1	26	28	1	26	23	1	26	18	1	26	13	1	26	8	860	310
60	1	14	940	370	800	1	26	20	1	26	11	1	26	2	1	25	53	1	25	44	870	300
80	2	10	920	380	790	1	26	10	1	25	56	1	25	42	1	25	28	1	25	14	880	290
100	3	30	900	390	780	1	25	57	1	25	37	1	25	18	1	24	58	1	24	38	890	280
120	5	6	880	400	770	1	25	41	1	25	15	1	24	50	1	24	25	1	24	0	900	270
140	6	48	860	410	760	1	25	22	1	24	50	1	24	18	1	23	46	1	23	14	910	260
160	8	36	840	420	750	1	25	0	1	24	20	1	23	40	1	23	0	1	22	20	920	250
180	10	28	820	430	740	1	24	34	1	23	46	1	22	58	1	22	10	1	21	22	930	240
200	12	20	800	440	730	1	24	4	1	23	8	1	22	12	1	21	15	1	20	18	940	230
220	14	12	780	450	720	1	23	30	1	22	25	1	21	20	1	20	15	1	19	10	950	220
240	16	4	760	460	710	1	22	54	1	21	39	1	20	24	1	19	9	1	17	54	960	210
260	17	56	740	470	700	1	22	18	1	20	51	1	19	24	1	17	57	1	16	30	970	200
280	19	48	720	480	690	1	21	42	1	20	4	1	18	26	1	16	48	1	15	10	980	190
300	21	40	700	490	680	1	21	8	1	19	19	1	17	30	1	15	41	1	13	52	990	180
320	23	32	680	500	670	1	20	38	1	18	30	1	16	38	1	14	38	1	12	38	1000	170
340	25	24	660	510	660	1	20	12	1	18	1	1	15	50	1	13	39	1	11	28	10	160
360	27	12	640	520	650	1	19	50	1	17	29	1	15	8	1	12	47	1	10	26	20	150
380	28	54	620	530	640	1	19	31	1	17	1	1	14	32	1	12	2	1	9	32	30	140
400	30	30	600	540	630	1	19	15	1	16	38	1	14	2	1	11	25	1	8	48	40	130
420	31	50	580	550	620	1	19	2	1	16	19	1	13	36	1	10	53	1	8	10	50	120
440	32	46	560	560	610	1	18	50	1	16	4	1	13	18	1	10	32	1	7	46	60	110
460	33	22	540	570	600	1	18	43	1	15	54	1	13	6	1	10	18	1	7	28	70	100
480	33	44	520	580	590	1	18	40	1	15	50	1	13	0	1	10	10	1	7	20	80	90
500	34	0	500																			
C			C	D		32			28			24			20			16			D	

Sech-

Sechzehnte Tafel.

Epoche des dritten Trabantens.

Lauffende J.	T.	St.	′	″	A	B
1600	4	14	45	10	846	437
1640	6	21	6	54	217	70
1668	6	7	34	14	577	709
1700	6	16	39	42	273	12
1720	4	5	50	46	957	120
1740	1	19	1	50	644	628
1744	2	17	39	58	979	293
45	2	5	19	30	63	209
46	2	16	59	2	148	126
47	3	4	38	34	232	42
1748	3	16	18	6	317	958
49	3	3	57	38	401	875
50	3	15	37	10	485	791
51	4	3	16	42	569	707
1752	4	14	56	14	654	624
53	4	2	35	46	738	540
54	4	14	15	18	823	456
55	5	1	54	50	907	373
1756	5	13	34	22	991	289
57	5	1	13	54	76	205
58	5	12	53	26	160	122
59	6	0	32	58	244	38
1760	6	12	12	30	329	954
61	5	23	52	2	413	871
62	6	11	31	34	497	787
63	6	23	11	6	581	703
1764	0	6	51	2	664	601
1768	1	5	29	10	2	266
1776	3	2	45	26	677	596
1784	5	0	1	42	351	927
1792	6	21	17	58	26	257
1800	1	14	34	38	698	570

Siebenzehnte Tafel.

Jährliche Bewegung des dritten Trabantens.

Jahr	T.	St.	′	″	A	B
1	6	15	39	8	86	934
2	7	3	18	40	170	850
3	0	10	58	36	253	748
4	0	22	38	8	337	665
5	0	10	17	40	421	581
6	0	21	57	12	506	498
7	1	9	36	44	590	414
8	1	21	16	16	675	330
9	1	8	55	48	759	247
10	1	20	35	20	843	163
11	2	8	14	52	927	79
12	2	19	54	24	12	996
13	2	7	33	56	96	912
14	2	19	13	28	181	828
15	3	6	53	0	265	745
16	3	18	32	32	349	661
17	3	6	12	4	434	577
18	3	17	51	36	518	494
19	4	5	31	8	602	410
20	4	17	10	40	687	326
21	4	4	50	12	771	242
22	4	16	29	44	855	158
23	5	4	9	16	940	74
24	5	15	48	48	24	991
25	5	3	28	20	108	908
26	5	15	7	52	193	824
27	6	2	47	24	277	741
28	6	14	26	56	361	656
40	2	6	21	44	371	634
60	6	23	32	24	58	960
80	4	12	43	28	743	868
100	2	1	54	8	428	576

Achtzehnte Tafel.

Der monathliche Revolutionen des dritten Trabantens.

Monat.	T.	St.	′	″	A	B	Monat.	T.	St.	′	″	A	B
Jan.	0	0	0	0	0	0	Jul.	5	7	49	34	43	467
	7	3	59	36	2	18		12	11	49	10	45	485
	14	7	59	12	4	36		19	15	48	46	46	503
	21	11	58	48	5	54		26	19	48	22	48	521
	28	15	58	24	7	72	Aug.	2	23	47	53	49	539
Febr.	4	19	58	0	9	90		10	3	47	34	51	557
	11	23	57	36	10	108		17	7	47	10	53	575
	19	3	57	12	12	126		24	11	46	46	54	593
	26	7	56	48	13	144		31	15	46	22	56	611
März.	5	11	56	24	15	162	Sept.	7	19	45	58	58	628
	12	15	56	0	17	180		14	23	45	34	59	646
	19	19	55	36	18	198		22	3	45	10	61	664
	26	23	55	12	20	216		29	7	44	45	63	682
Apr.	3	3	54	47	21	234	Okt.	6	11	44	21	65	700
	10	7	54	23	23	252		13	15	43	57	66	718
	17	11	53	59	25	270		20	19	43	33	68	736
	24	15	53	35	26	288		27	23	43	9	70	754
Maii.	1	19	53	11	28	305	Nov.	4	3	42	45	71	772
	8	23	52	47	30	323		11	7	42	21	73	790
	16	3	52	23	31	341		18	11	41	57	74	808
	23	7	51	59	33	359		25	15	41	33	76	826
	30	11	51	35	35	377	Dec.	2	19	41	9	78	844
Jun.	6	15	51	11	36	395		9	23	40	45	79	862
	13	19	50	47	38	413		17	3	40	21	81	880
	20	23	50	22	40	431		24	7	39	56	83	898
	28	3	49	58	41	449		31	11	39	32	84	916
							Jan.	7	15	39	8	86	934

In Schaltiahren ziehe nach dem Feber 1. Tag ab.

Neun-

Neunzehnte Tafel.

Halbe Finſternißdauern des dritten Trabantens.

Vom Jahr 1688. bis auf das Jahr 1712.							Vom Jahr 1724. bis 1736.					Vom Jahr 1736. bis auf dieſe Zeit.				
A		St.	′	″	A		A		St.	′	″	St.	′	″	A	
350	830	1	47	20	840	350	370	830	1	47	20	1	47	20	841	370
360	820	1	47	0	851	340	380	820	1	47	0	1	47	0	852	360
370	810	1	46	30	862	330	389	8[illegible]0	[illegible]	46	20	1	46	20	863	350
380	800	1	45	40	873	320	398	800	1	45	20	1	45	20	874	340
390	790	1	44	40	884	310	408	790	1	44	10	1	44	0	885	330
400	780	1	43	30	895	300	417	780	1	42	50	1	42	30	896	320
410	770	1	42	10	906	290	427	770	1	41	20	1	40	40	907	310
420	760	1	40	40	916	280	436	760	1	39	10	1	38	30	918	300
430	750	1	39	0	927	270	446	750	1	36	30	1	36	0	929	290
440	740	1	37	10	938	260	455	740	1	33	40	1	33	0	940	280
450	730	1	35	10	949	250	465	730	1	30	40	1	29	50	951	269
460	720	1	33	0	960	240	474	720	1	27	40	1	26	40	962	258
470	710	1	30	40	971	230	484	710	1	24	40	1	23	20	973	247
479	700	1	28	10	982	220	493	700	1	21	40	1	20	0	984	236
488	690	1	25	30	993	210	502	690	1	18	30	1	16	40	995	225
497	680	1	22	40	4	200	511	680	1	15	30	1	13	20	6	214
506	670	1	19	40	15	190	520	670	1	12	20	1	10	10	17	203
515	660	1	16	30	26	180	529	660	1	9	20	1	7	0	28	192
524	650	1	13	20	38	170	538	650	1	6	20	1	3	50	39	181
533	640	1	10	20	49	160	547	640	1	3	30	0	0	40	50	170
542	630	1	7	40	60	159	556	630	1	0	40	0	57	30	61	159
551	620	1	5	10	71	147	565	620	0	58	10	0	54	40	72	148
560	610	1	3	30	82	136	574	610	0	56	20	0	52	30	83	137
570	600	1	3	10	93	125	583	601	0	55	20	0	51	30	94	126
580	590	1	3	0	104	114	592	592	0	55	0	0	51	0	105	115

Zwanzigſte Tafel.

Gleichung des dritten Trabantens.

A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″
0	2	45	0	124	0	54	36	252	0	0	18	376	0	43	4
4	2	40	56	128	0	51	48	256	0	0	9	380	0	46	4
8	2	36	52	132	0	49	2	260	0	0	0	384	0	49	12
12	2	32	48	136	0	46	18	264	0	0	10	388	0	52	27
16	2	28	45	140	0	43	36	268	0	0	20	392	0	55	49
20	2	24	42	144	0	40	56	272	0	0	36	396	0	59	15
24	2	20	40	148	0	38	18	276	0	1	0	400	1	2	48
28	2	16	40	152	0	35	42	280	0	1	32	404	1	6	26
32	2	12	42	156	0	33	8	284	0	2	14	408	1	10	8
36	2	8	46	160	0	30	37	288	0	3	3	412	1	13	54
40	2	4	52	164	0	28	9	292	0	3	57	416	1	17	43
44	2	1	0	168	0	25	44	296	0	4	58	420	1	21	35
48	1	57	10	172	0	23	24	300	0	6	6	424	1	25	30
52	1	53	22	176	0	21	9	304	0	7	20	428	1	29	28
56	1	49	38	180	0	19	2	308	0	8	40	432	1	33	28
60	1	45	54	184	0	17	2	312	0	10	16	436	1	37	30
64	1	42	14	188	0	15	10	316	0	11	38	440	1	41	34
68	1	38	38	192	0	13	26	320	0	13	16	444	1	45	40
72	1	35	6	196	0	11	48	324	0	14	52	448	1	49	48
76	1	31	38	200	0	10	18	328	0	16	32	452	1	53	58
80	1	28	14	204	0	8	56	332	0	18	16	456	1	58	9
84	1	24	54	208	0	7	42	335	0	20	1	460	2	2	21
88	1	21	38	212	0	6	32	340	0	21	51	464	2	6	34
92	1	18	26	216	0	5	27	344	0	23	46	468	2	10	48
96	1	15	18	220	0	4	27	348	0	25	46	472	2	15	3
100	1	12	13	224	0	3	33	352	0	27	57	476	2	19	18
104	1	9	10	228	0	2	45	356	0	30	4	480	2	23	34
108	1	6	10	232	0	2	4	360	0	32	34	484	2	27	50
112	1	3	13	236	0	1	30	364	0	34	52	488	2	32	7
116	1	0	18	240	0	1	2	368	0	37	28	492	2	36	24
120	0	57	26	244	0	0	40	372	0	40	10	496	2	40	42
124	0	54	36	248	0	0	26	376	0	43	4	500	2	45	0

Fort.

Fortſezung der zwanzigſten Tafel.

Gleichung des dritten Trabantens A.

A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″
500	2	45	0	624	4	46	56	752	5	29	34	876	4	35	24
504	2	49	18	628	4	49	48	756	5	29	20	880	4	32	34
508	2	53	36	632	4	52	32	760	5	28	58	884	4	29	42
512	2	57	53	636	4	55	8	764	5	28	30	888	4	26	47
516	3	2	10	640	4	57	36	768	5	27	56	892	4	23	50
520	3	6	26	644	4	59	56	772	5	27	15	896	4	20	50
524	3	10	42	648	5	2	8	776	5	26	27	900	4	17	47
528	3	14	57	652	5	4	15	780	5	25	33	904	4	14	42
532	3	19	12	656	5	6	14	784	5	24	33	908	4	11	34
536	3	23	26	660	5	8	9	788	5	23	28	912	4	8	22
540	3	27	39	664	5	9	59	792	5	22	18	916	4	5	6
544	3	31	51	668	5	11	44	796	5	21	4	920	4	1	46
548	3	36	2	672	5	13	28	800	5	19	42	924	3	58	22
552	3	40	12	676	5	15	8	804	5	18	12	928	3	54	54
556	3	44	20	680	5	16	44	808	5	16	34	932	3	51	22
560	3	48	26	684	5	18	22	812	5	14	50	936	3	47	46
564	3	52	30	688	4	19	44	816	5	12	58	940	3	44	6
568	3	56	32	692	5	21	20	820	5	10	58	944	3	40	22
572	4	0	32	696	5	22	40	824	5	8	51	948	3	36	38
576	4	4	30	700	5	23	54	828	5	6	36	952	3	32	50
580	4	8	25	704	5	25	2	832	5	4	16	956	3	29	0
584	4	12	17	708	5	26	3	836	5	1	51	960	3	25	8
588	4	16	16	712	5	26	57	840	4	59	23	964	3	21	14
592	4	19	52	716	5	27	46	844	4	56	52	968	3	17	18
596	4	23	34	720	5	28	28	848	4	54	18	972	3	13	20
600	4	27	12	724	5	29	0	852	4	51	42	976	3	9	20
604	4	30	45	728	5	29	24	856	4	49	4	980	3	5	18
608	4	34	12	732	5	29	40	860	4	46	24	984	3	1	15
612	4	37	33	736	5	29	50	864	4	43	42	988	2	57	12
616	4	40	48	740	5	30	0	868	4	40	58	992	2	53	8
620	4	43	56	744	5	29	51	872	4	38	12	996	2	49	4
624	4	46	56	748	5	29	42	876	4	35	24	1000	2	45	0

Ein und zwanzigſte Tafel.

Epoche des vierten Trabantens.

Jahre	T.	St.	′	″	A	B	C
1600	11	10	55	7	848	454	804
1640	10	13	20	45	258	80	132
1668	3	5	24	39	576	701	460
1700	9	4	59	12	274	18	124
1720	8	18	12	1	959	331	738
1740	8	7	24	50	644	644	452
1744	4	20	50	23	980	298	784
45	7	10	43	3	65	222	868
46	11	0	35	43	151	146	952
47	14	14	28	22	236	70	36
1748	1	10	15	55	317	952	116
49	4	0	8	35	402	876	200
50	7	14	1	15	487	800	284
51	10	27	53	54	572	724	368
1752	14	17	46	34	657	648	452
53	0	13	34	7	738	530	532
54	4	3	26	47	825	454	616
55	7	17	19	27	908	378	700
1756	11	7	12	6	993	302	784
57	13	21	4	46	78	226	868
58	0	16	52	19	159	108	948
59	4	6	44	59	244	32	32
1760	7	20	37	39	329	957	116
1764	4	10	3	11	665	611	448
1768	0	23	28	43	2	265	780
1772	4	6	59	23	342	961	116
1776	10	20	24	55	679	615	448
1780	7	9	50	28	14	270	780
1784	3	23	16	0	350	124	112
1788	0	12	41	32	687	538	444
1792	13	20	12	12	27	274	780
1800	6	23	3	16	700	582	444

Zwei und zwanzigſte Tafel.

Jährliche Bewegung des vierten Trabantens.

Jahr	T.	St.	′	″	A	B	C
1	2	13	52	40	85	924	84
2	6	3	45	20	170	848	168
3	9	17	38	0	255	772	252
4	13	7	30	40	340	696	336
5	15	21	23	20	425	620	420
6	2	17	10	52	507	502	500
7	6	7	3	32	592	426	584
8	9	20	56	12	677	350	668
9	12	10	48	52	762	274	752
10	16	0	41	32	847	198	836
11	2	20	29	4	928	80	916
12	6	10	21	44	13	4	0
13	9	0	14	24	98	928	84
14	12	14	7	4	183	852	168
15	16	3	59	44	268	776	252
16	2	23	47	16	349	658	332
17	5	13	39	56	434	582	416
18	9	3	32	36	519	506	500
19	12	17	25	16	604	430	584
20	16	7	17	56	689	355	668
21	2	3	5	28	770	237	748
22	5	16	58	8	855	161	832
23	9	6	50	48	940	85	916
24	12	20	43	28	25	9	0
25	15	10	36	8	110	933	84
26	2	6	23	40	192	815	164
27	5	20	16	20	277	739	248
28	9	10	9	0	362	663	332
40	15	20	30	45	374	668	332
60	15	9	43	34	60	980	996
80	14	22	56	22	745	294	660
100	14	12	9	12	430	606	324

Drei und zwanzigſte Tafel.

Monathliche Revolutionen des vierten Trabantens.

Monat.	T.	St.	′	″	A u. C	B
Jan.	0	0	0	0	0	0
	16	18	5	7	4	42
Febr.	2	2	10	14	8	84
	19	6	15	22	12	126
März.	8	0	20	29	16	168
	24	18	25	36	20	210
Apr.	10	12	30	44	23	252
	27	6	35	51	27	294
Maii.	14	0	40	58	31	336
	30	18	46	5	35	378
Jun.	16	12	51	13	39	420
Jul.	3	6	56	20	42	462
	20	1	1	27	46	504
Aug.	5	19	6	35	50	546
	22	13	11	42	54	588
Sept.	8	7	16	49	58	629
	25	1	21	57	62	671
Okt.	11	19	27	4	65	713
	28	13	32	11	69	756
Nov.	14	7	37	19	73	798
Dec.	1	1	42	26	77	840
	17	19	47	33	81	882
Jan.	3	13	52	40	85	924

Vier und zwanzigſte Tafel.

Gleichung des vierten Trabantens C.

C	St.	′	″	C
0	0	0	0	1000
20	0	1	20	980
40	0	4	20	960
60	0	8	0	940
80	0	12	10	920
100	0	16	50	900
120	0	22	0	880
140	0	27	40	860
160	0	33	40	840
180	0	40	0	820
200	0	46	40	800
220	0	53	30	780
230	0	57	10	770
240	1	0	30	760
250	1	4	0	750
260	1	7	30	740
270	1	11	0	730
280	1	14	30	720
300	1	21	20	700
320	1	28	0	680
340	1	34	20	660
360	1	40	20	640
380	1	46	0	620
400	1	51	10	600
420	1	55	50	580
440	2	0	0	560
460	2	3	40	540
480	2	6	40	520
500	2	8	0	500

Ein und zwanzigſte Tafel.

Gleichung des vierten Trabantens A.

A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″
0	6	9	0	124	2	2	4	252	0	0	39	376	1	36	38
4	6	0	0	128	1	55	46	256	0	0	19	380	1	43	21
8	5	51	1	132	1	49	34	260	0	0	0	384	1	50	20
12	5	42	2	136	1	43	27	264	0	0	20	388	1	57	35
16	5	33	4	140	1	37	24	268	0	0	44	392	2	5	4
20	5	24	8	144	1	31	26	272	0	1	19	396	2	12	45
24	5	15	13	148	1	25	12	276	0	2	12	400	2	20	40
28	5	6	20	152	1	19	45	280	0	3	23	404	2	28	46
32	4	57	30	156	1	14	2	284	0	4	56	408	2	37	0
36	4	48	42	160	1	8	26	288	0	6	44	412	2	45	24
40	4	39	57	164	1	2	49	292	0	8	44	416	2	53	54
44	4	31	15	168	0	57	37	296	0	10	59	420	3	2	30
48	4	22	38	172	0	52	26	300	0	13	30	424	3	11	14
52	4	14	10	176	0	47	28	304	0	16	14	428	3	20	6
56	4	5	47	180	0	42	46	308	0	19	19	432	3	29	2
60	3	57	26	184	0	38	20	312	0	22	16	436	3	38	2
64	3	49	14	188	0	34	10	316	0	25	45	440	3	47	8
68	3	41	10	192	0	30	18	320	0	29	24	444	3	56	18
72	3	33	15	196	0	26	39	324	0	33	1	448	4	5	33
76	3	25	28	200	0	23	17	328	0	36	46	452	4	14	53
80	3	17	50	204	0	20	15	332	0	40	40	456	4	24	15
84	3	10	20	208	0	17	25	336	0	44	37	460	4	33	40
88	3	3	0	212	0	14	46	340	0	48	46	464	4	43	7
92	2	55	46	216	0	12	20	344	0	53	7	468	4	52	36
96	2	48	42	220	0	10	4	348	0	57	39	472	5	2	6
100	2	41	45	224	0	8	4	352	1	2	34	476	5	11	38
104	2	34	52	228	0	6	17	356	1	7	23	480	5	21	11
108	2	28	6	232	0	4	44	360	1	13	0	484	5	30	44
112	2	21	28	236	0	3	26	364	1	18	14	488	5	40	18
116	2	14	54	240	0	2	22	368	1	24	5	492	5	49	52
120	2	8	27	244	0	1	32	372	1	30	[illegible]	496	5	59	26
124	2	2	4	248	0	1	0	376	1	36	38	500	6	9	0

Fort-

Fortſezung der fünf und zwanzigſten Tafel.

Gleichung des vierten Trabantens A.

A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″	A	St.	′	″
500	6	9	0	624	10	41	22	752	12	17	0	876	10	15	56
504	6	18	34	628	10	47	47	756	12	16	28	880	10	9	33
508	6	28	8	632	10	53	55	760	12	15	38	884	10	3	6
512	6	37	42	636	10	59	46	764	12	14	34	888	9	56	32
516	6	47	16	640	11	5	0	768	12	13	16	892	9	49	54
520	6	56	49	644	11	10	37	772	12	11	43	896	9	43	8
524	7	6	22	648	11	15	26	776	12	9	56	900	9	36	15
528	7	15	54	652	11	20	21	780	12	7	56	904	9	29	18
532	7	25	24	656	11	24	53	784	12	5	40	908	9	22	14
536	7	34	53	660	11	29	14	788	12	3	14	912	9	15	0
540	7	44	20	664	11	33	23	792	12	0	35	916	9	7	40
544	7	53	45	668	11	37	20	796	11	57	45	920	9	0	10
548	8	3	7	672	11	41	14	800	11	54	43	924	8	52	32
552	8	12	27	676	11	44	59	804	11	51	21	928	8	44	45
556	8	21	42	680	11	48	36	808	11	47	42	932	8	36	50
560	8	30	52	684	11	52	15	812	11	43	50	936	8	28	46
564	8	39	58	688	11	55	44	816	11	39	40	940	8	20	34
568	8	48	58	692	11	58	51	820	11	35	14	944	8	12	13
572	8	57	54	696	12	1	46	824	11	30	32	948	8	3	50
576	9	6	46	700	12	4	30	828	11	25	34	952	7	55	22
580	9	15	30	704	12	7	1	832	11	20	23	956	7	46	45
584	9	24	6	708	12	9	16	836	11	15	11	960	7	38	3
588	9	32	36	712	12	11	16	840	11	9	34	964	7	29	18
592	9	41	0	716	12	13	4	844	11	3	58	968	7	20	30
596	9	49	14	720	12	14	37	848	10	58	15	972	7	11	40
600	9	57	20	724	12	15	48	852	10	52	48	976	7	2	47
604	10	5	15	728	12	16	41	856	10	46	34	980	6	53	52
608	10	12	56	732	12	17	16	860	10	40	36	984	6	44	56
612	10	20	25	736	12	17	40	864	10	34	33	988	6	35	58
616	10	27	40	740	12	18	0	868	10	28	26	992	6	26	59
620	10	34	39	744	12	17	41	872	10	22	14	996	6	18	0
624	10	41	22	748	12	17	21	876	10	15	56	0	6	9	0

Sechs und zwanzigſte Tafel.

Halbe Finſternißdauern des vierten Trabantens.

A	St.	'	A	St.	'	A	St.	'
200	0	0	460	1	24	870	2	18
210	0	10	470	1	6	880	2	15
220	0	36	480	0	45	890	2	11
230	1	0	490	0	16	900	2	7
240	1	18	500	0	0	910	2	2
250	1	31	660	0	0	920	1	56
260	1	42	670	0	10	930	1	49
270	1	52	680	0	34	940	1	40
280	2	0	690	0	51	950	1	29
290	2	7	700	1	7	960	1	16
300	2	12	710	1	20	970	1	2
310	2	16	720	1	31	980	0	47
320	2	19	730	1	41	990	0	30
330	2	22	740	1	50	0	0	10
340	2	24	750	1	58	10	0	0
350	2	25	760	2	5			
360	2	24	770	2	10			
370	2	22	780	2	14			
380	2	20	790	2	17			
390	2	17	800	2	19			
400	2	14	810	2	21			
410	2	10	820	2	23			
420	2	6	830	2	24			
430	2	0	840	2	24			
440	1	51	850	2	23			
450	1	38	860	2	21			
460	1	24	870	2	18			

A & Ω.

Zuſaz
zur praktiſchen Sternkunde

§. 1.

Die praktiſche Sternkunde iſt eine Wiſſenſchaft die Sterne ſo zu beobachten, daß man aus den Beobachtungen, entweder durch Rechnung, oder durch Zeichnung, ihre Bewegung, Ort, Größe und Entfernung von einander beſtimmen kann.

Erklärung der praktiſchē Sternkunde.

§. 2.

Unſer Auge iſt ſo beſchaffen, daß es uns weit entlegene Sachen ſehr klein, nahe Gegenſtände aber groß abbildet. Je kleiner eine Sache vorgeſtellet wird, ie mehrere Theile werden uns an dem beobachteten Gegenſtande, undeutlich, oder wohl gar nicht abgebildet. Wollen wir alſo die weit entlegene Himmelskörper genau beobachten; wollen wir alle an denſelbigen zu bemerkende Erſcheinungen ſo deutlich ſehen, als wir ſie bei nahen Gegenſtänden wahrnehmen; ſo müſſen wir Inſtrumente haben, welche uns dieſe Bequemlichkeit verſchaffen können.

Um die Himmelskörper genau zu beobachten, ſind Inſtrumente nöthig unſer Geſicht zu ſtärken.

§. 3.

Wenn wir in bürgerlichen Leben die Stunde des Tages, bis ohngefähr auf 15. Zeitminuten kennen, ſo genüget uns, und eine Schlaguhr, die uns die Stunden und Viertelſtunden durch ihren Seigerſchlag bemerket, erfüllet, zur Beſtimmung unſerer Geſchäfte, alle unſere Wünſche; allein! was würde uns dieſe Bemerkung in der Sternkunde helfen? wenn wir, nach dem Exempel eines Herrn von Louville, oder eines de la Caille, in Zehentheiligen einer Zeitſekunde beſtimmte Beobachtungen, machen wollen. Die Himmelsgeſchichte belehret uns: daß ſie dieſe Genauigkeit im Beobachten von einem Aſtronomen fordern. Wir müſſen alſo bei der ausübenden Stern-

Die Zeit muß durch Uhren, welche ſehr einförmig die kleinſten Zeittheile beſtimmen, gemeſſen werden.

Sternkunde Inſtrumenten haben, welche uns mit der gröſten Einförmigkeit auch die kleinſten Zeittheile bemerken.

§. 4.

Man braucht hier Inſtrumente, welche die Uhren nach den Lauf der Sonne und der Sterne richten.

Der verſchiedene Stand der Sonne über unſern Horizonte beſtimmet die Zeit des Tages, der Schatten von aufrechtſtehenden Zeigern bezeichnet auf einer Ebne dieſen Stand der Sonne; ſoll alſo unſere Uhr, nach der Sonne gehen, ſo muß ſie nach dieſen Zeigern, oder Gnomonen gerichtet werden. Der Stand der Stern in dem Mittagkreiße giebt die Nachtzeit an. Ein Fadendreiek, ein Kulminatorium bemerket uns die Kulmination der Fixſterne. Ueber das kennet man die Größe eines Sterntags, welcher von einer Kulmination, bis zur andern, verflieſſet, sehr genau; man brauchet alſo in der praktiſchen Sternkunde, zur Berichtigung und zum Gange der Uhr, abermal zwei Inſtrumenten: einen Gnomon und ein Kulminatorium.

§. 5.

Den Ort, die Größe und die Entfernung der Himmelskörper zu beſtimmen, muß man Inſtrumente haben, welche große und kleine Winkel genau abmeſſen.

Ein in der Mahler und Zeichnungskunſt geſchikter Künſtler hat ſich durch Uebung ein ſolches richtiges Augenmaß zu wegen gebracht: daß er uns einen gegebenen Gegenſtand, in ieder Entfernung, nach ſeiner Länge, Breite und Größe ungemein erträglich abbildet. Allein! wenn man ſich auf eine ſolche Beſtimmung iedesmal völlig verlaſſen wollte; ſo würde man zum öftern in Gefahr laufen, an ſtatt einer genauen geometriſchen Meſſung ein bloßes ohngefähr zu erhalten. Zur genauen Beſtimmung des Orts, der Größe, und der Entfernung der Himmelskörper kann uns alſo auch das beſte Augenmaß nicht hinlänglich ſein; man muß alſo Inſtrumente haben, womit man bald größere, bald kleinere Winkel auf das genaueſte meſſen kann.

§. 6.

Die vornehmſten Hülfsmittel der praktiſchen Sternkunde ſind die Inſtrumente.

Ueberlegen wir nun mit einigen Nachdenken den §. 2. 3. 4. und 5ten, ſo werden wir ohne Mühe einſehen: daß in der praktiſchen Sternkunde, die vornehmſte Hülfsmittel, die Inſtrumente ſind, und daß man, ohne dieſelbigen, in dieſer Wiſſenſchaft, wenig ausrichten könne.

§. 7.

Worauf es in der praktiſchen Sternkunde ankömt.

Will ſich demnach iemand von der praktiſchen Sternkunde einen vollſtändigen Begriff machen: ſo muß er ſich zuerſt von den benöthigten Inſtrumenten, nach ihrer Geſtalt, Materie, Einrichtung und ihren verſchiedenen Theilen unterrichten laſſen, zweitens aber ihren Gebrauch, bei allen vorkommenden Himmelsbeobachtungen gründlich verſtehen.

§. 8. Die

§. 8.

Die praktiſche Aſtronomie kann dahero nach dem §. 7. am ſchiklichſten in zwei递 Haupttheile abgetheilet werden: der

Eintheilung der praktiſchen Sternkunde.

I. Handelt von dem, zum Beobachten, nothwendigen Inſtrumenten, der

II. Von dem Gebrauch derſelbigen, bei allen vorkommenden Himmelsbeobachtungen.

§. 9.

Der Aſtronome hat bei dem erſten Theile unſerer Wiſſenſchaft faſt ebenfalls alles zu thun, was ihm ohnehin bei dem zweiten zu beobachten obliegt. Denn:

Pflichten des praktiſchē Sternkünſtlers.

I. Wem kommt die Erfindung der Inſtrumente mehrers zu, als dem Aſtronomen? allein! ſind auch gute Werkzeuge bereits erfunden, wer ſoll ſie, nach den Vorſchriften ausarbeiten? Vielleicht der Künſtler! wie viel Mühe braucht es zum öftern, bis man ihm, die hierzu erforderliche Begriffe beibringet? Wäre es dahero nicht dienlicher, wenn ſich zu vorher der Aſtronome, mit der Wiſſenſchaft, Inſtrumenten zu verfertigen, ſelbſt in etwas bekannt gemachet hätte? Bions Schriften, durch Doppelmaier überſezet und Noller in ſeinen Traktat von der Kunſt phyſikaliſche Verſuche anzuſtellen, welches zu Leipzig 1771: in 8vo überſezt herausgekommen, können hier vortrefliche Anweiſung geben; zumal wenn man dabei die Werkſtätte guter Meiſter fleißig beſuchte. Man würde durch Leſen, Nachdenken und Bemerkung in den Werkſtätten, doch endlich ſo viel begreifen, daß man zum großen Nuzen der Sternkunde, bei der Verfertigung der Inſtrumente die Hand des Künſtlers leiten könnte, wodurch öfters große Koſten zu erſpahren ſind. Erſte.

§. 10.

II. Sind die Inſtrumente bereits angegeben und verfertiget; ſo müſſen ſie auch geprüfet werden, ob ſie der Vorſchrift und der Abſicht, worzu ſie ſollen gebrauchet werden, gemäß ausgearbeitet ſind. Dieſes wird nun hinwiederum niemand beſſer einrichten können, als der Aſtronome. Zweite.

§. 11.

Dritte.

III. Völlig ausgearbeitete und bereits geprüfte Inſtrumente, würden vielleicht wiederum unbrauchbar ſein, wenn man nicht bedacht wäre:

1) Dieſelbigen an ein geſchiktes Ort zu ſezen, wo man ſie bequem nach den Sternen richten kann.

2) Wenn ſie auch nicht ſo geſtellet oder befeſtiget werden, daß ſie ſicher, unverrükt und bequem, nach allen Lagen und erforderlichen Wendungen können genuzet werden.

Dieſe beede Punkte aber kann freilich wiederum niemand beſſer angeben, als der Aſtronome. Der erſte erfordert, daß man eine tüchtige Sternwarte angeben könne, der zweite enthält die Lehre von dem Geſtelle der Werkzeuge.

§. 12.

Nöthige Eigenſchaften eines praktiſchen Sternkündigers.

Von dem 9 -- 11. §. ſind die Pflichten eines ausübenden Sternkündigers erinnert worden. Laſſet uns auch ſeiner Eigenſchaften gedenken. Er muß:

1) vorderſamſt von einer dauerhaften Geſundheit ſein, welche nicht leicht von Wetterveränderungen, Kälte, oder Hize, in Flußfieber, Entzündungsfieber, Darmgicht, Gliederreißen, Schlag oder Stekfluß ꝛc. kann gebracht werden.

2) Er muß ein gutes Geſicht haben, ſtete Hände, und endlich,

3) Einen unverdroſſenen Fleiß, ſowohl in Beobachtungen, als auch in dem benöthigten Rechnen und Zeichnungen, beſitzen.

§. 13.

Keplers Gedanke von einer Beobachtung.

Das bis anhero geſagte beſtättigte uns ein ehemal ſehr berühmter Aſtronome mit ganz wenigen Worten, bei Gelegenheit einer Kometenbeobachtung. Es war der große Kepler, welcher bei der Beobachtung des Kometens, welcher im Jahr 1607. erſchienen iſt, von ſeiner eigenen Beobachtung ſchreibet:

Nec enim opus eſt ſubtilitate, cum obſeruatio ſit craſſa. Nam inſtrumenta Tychonica et ſugeſtum, et liberum horizontem, et obſeruatorem peritum ſocium et oculos uegetos requirunt, quae omnia mihi inter initia defuerunt.

§. 14.

Ehe und bevor wir noch etwas weniges von dem vortreflichen Nuzen dieſer Wiſſenſchaft anführen, welchen ſie dem ganzen menſchlichen Geſchlechte bringet, wird es nothwendig ſein, ein paar Vorwürfe wegzuräumen, welche dieſer großen Wiſſenſchaft, leider! nur allzu oft gemachet werden. Man ſagt:

Vorwürfe, welche der praktiſchen Sternkunde gemacht werden.

1) Man könne keine Beobachtungen machen, wenn man keine vollſtändige und wohlgelegene Sternwarte habe; da nun, nicht nur allein die Erbauung, ſondern auch die Erhaltung derſelbigen, bloß ein Werk reicher, begütterter Männer, oder wohl gar großer Potentaten und mächtiger Republiken ſeie; ſo erkenne man ia aus dieſem Grunde klärlich genug, daß ſich unſere Wiſſenſchaft nicht vor iedermann ſchike, ſondern nur lediglich vornehmen und reichen Perſonen zu überlaſſen ſeie.

2) Wer wird wohl eine tüchtige Beobachtung machen können, wo man nicht mit vielen und koſtbaren Inſtrumenten verſehen iſt? Was koſten aber dergleichen Inſtrumente? Wie viel Geld, Mühe und Zeitverluſt muß angewendet werden, bis man ſich ſolche Inſtrumente anſchaffet? Wo nehmen alſo die Liebhaber, ohne Beſoldung und Unterſtüzung die Koſten zu einen ſo prächtigen Haußrath her?

So gemeinnüzig, ſo haußhälteriſch nun zwar dieſe beede Einwürfe zu ſein ſcheinen, ſo leichte ſind ſie doch in der That ſelbſt zu beantworten.

§. 15.

Auf dem erſten Einwurf antworte ich: es ſeie wahr, woferne alle und iede am Himmel vorkommende Himmelsbegebenheiten, an einen und demſelbigen Orte ſollen beobachtet werden, ſo müſte man eine vollſtändige und in dieſer Abſicht wohlgelegene Sternwarte beſitzen. Allein! folget denn, dieſerwegen, daß ein Liebhaber der Sternkunde entweder alle Himmelsbegebenheiten, oder gar keine beobachten müſte. Keineswegs? machet er nur dieienigen Beobachtungen genau, welche er von ſeiner Bewohnung aus, nach der Himmelsgegend, wo ſie hinſiehet, bequem ſehen kann; ſo kann er immer etwas nüzliches zur Aſtronomie mit beitragen, welches gewiß zurüke geblieben wäre, woferne er durch den vorgetragenen Einwurf von allen Himmelsbeobachtungen wäre abgeſchröket worden. Dieſes aber zu bewerkſtelligen brauchet es gewiß keine prächtige, koſtbare und theure Einrichtung; wenn er nur etwas hohe Fenſter in ſeiner Bewohnung hat, wodurch er einen ziemlichen Theil des Himmels auf einmal überſehen kann. Karamuel beſtättiget in *Matheſ. noua* p. 1362. unſere Meinung: Aſtronomicae architecturae obiectum non eſt aedificare domum, quae apta ſit, ut in

Beantwortung des erſten Einwurfs.

illa aſtronomica inſtrumenta ponantur: enim quodcumque Palatium, quod ad quatuor mundi cardines habeat feneſtras liberas, eaſque magnas, et in loco opportuno Solarium (Neapolitanus *l'aſtrico*) locum coelo expoſitum, ut in ea quaecunque inſtrumenta collocemus, et illis utamur, eſt idonea.

§. 16.

Beantwortung des zweiten Einwurfs.

Der zweite Einwurf: man könne ohne koſtbare und theure Inſtrumenten keine tüchtige Himmelsbeobachtung machen, fället bei denienigen gar leicht weg, welche würklich verſtehen, wie Himmelsbeobachtungen anzuſtellen ſind.

Wir werden in der Folge ſehen: 1) daß viele gute Beobachtungen ohne alle koſtbare Inſtrumente können gemacht werden; 2) daß bei allen Inſtrumenten mehr auf die weſentliche Güte derſelbigen, als auf ihren äuſſerlichen Pracht Achtung zu geben ſeie. Wir werden uns dahero in der Folge bemühen, auſſer der kurzen Erklärung der iezig erfundenen aſtronomiſchen Werkzeuge, iedesmal auch zugleich anzuzeigen, wie man ohne viele Koſten doch gleichfals eine vorkommende Himmelsbegebenheit zu ſeinem Vergnügen beobachten könne. Vielleicht räumet dieſe Bemühung das höchſt ſchädliche Vorurtheil am beſten aus dem Wege, man könne keine ſchikliche und gehörige Himmelsbeobachtung machen, auſſer man ſeie mit koſtbaren aſtronomiſchen Werkzeugen verſehen.

§. 17.

Nuzen der praktiſchen Sternkunde.

Woferne man iemand die Ausübung der praktiſchen Sternkunde anpreiſet; ſo erfolget die gewöhnliche Frage zur Antwort: was nuzet dieſe Wiſſenſchaft? Wer nun bei dem Eingange des aſtronomiſchen Handbuchs des Herrn von Caßini Vorbericht, zugleich aber auch unſer ganzes Handbuch ſelbſt aufmerkſam durchleſen hat, wird nun freilich nicht leicht mehr dieſe Frage thun; allein ſollten einige dieſes noch nicht durchleſen haben, ſo gebe ich dieſen, von den Nuzen unſerer Wiſſenſchaft, nur folgende Säze zu überlegen:

a) Die Verherrlichung Gottes.

b) Die völlige Zuſammenſtürzung der theoretiſchen Sternkunde; indem dieſe, ohne die praktiſche nicht beſtehen kann.

c) Die Geſchichte, die Zeitrechnung und die Erdbeſchreibung verliehren völlig ihre Stüzen, wenn die praktiſche Sternkunde verſäumet wird.

 d) Die

d) Die Seefahrtskunſt kann ohne die praktiſche Sternkunde nicht beſtehen.

e) Die Metaphyſik und Naturlehre würde von dem Weltgebäude und deſſen weiſſe Einrichtung wenig mit Sicherheit ſchließen können, wenn ihr nicht zuvor die praktiſche Sternkunde, durch ihre fleißige und langwührige Ausübung die Bahn gebrochen hätte.

f) Was ihre fertige und wiſſenſchaftliche Ausübung in der Vernunftlehre und Arzneykunſt nüze, zeigte ehemals der Freyherr von Wolf.

g) Auch andere Wiſſenſchaften, dergleichen die Arithmetik, Geometrie, Trigonometrie, Analyſis, die Mechanik, Optik und Architektur ſind, wurden ſtärker getrieben, ſeit dem die praktiſche Sternkunde ihre Hülfe gebraucht.

§. 18.

Damit wir aber mit dieſer vortreflichen Wiſſenſchaft etwas näher bekannt werden, ſo wollen wir, nach unſerer obigen Eintheilung, §. 8. von den beeden Haupttheilen derſelbigen, einen kleinen Abriß geben. Abſicht dieſes Zuſazes.

Erſter Theil.

Von den nothwendigen Inſtrumenten zum Beobachten.

§. 19.

Man mißet entweder die Zeit, oder Bögen am Himmel.

Nach den §. 1. bemühet man ſich in der praktiſchen Sternkunde, entweder um die Bewegung der Sterne, oder um die Lage ihres Orts am Himmel, oder man unterſuchet ihre Größe und Entfernung unter ſich, oder von der Erde zu finden. Bleiben wir bei dem erſten Punkte ſtehen; ſo ſind wir genöthiget, entweder die Zeit abzumeſſen, worinnen die Sterne gewiſſe Räume am Himmel zurüklegen, oder wir meſſen die Größe der Bögen ab, welche ſie in gewiſſen Zeiträumen durchloffen haben. Es wird alſo vor allen nöthig ſein, zu erſt von denienigen Inſtrumenten zu handeln, welche bei der Abmeſſung der Zeit, nöthig ſind,

Von der Abmeſſung der Zeit und der Penduluhr.

§. 20.

Geſchichte der Zeitmeſſung.

Die Zeit, welche nichts anders als eine Ordnung der auf einander folgenden Begebenheiten iſt, hat von ieher, die Aufmerkſamkeit der Sterblichen erreget. Sie waren begierig auch die kleinſten Theile derſelbigen zu beſtimmen. Nichts, als die vortrefliche Einrichtung in den Stern- und Planetenlauf, konnte ſie zu einer ſolchen Neubegierde anreizen. Sie war lobenswürdig, da ſie dem Befehl Gottes gemäß war, wie uns Moſes berichtet. Nur wäre es zu wünſchen geweſen, daß die erſten Menſchen in Abmeſſung der Zeit, vermög ihrer Inſtrumenten, mehr glüklich geweſen wären. Sie hatten aber nur zwei Gattungen von Uhren, Sonnen- und Waſſeruhren (Horologia ſciotherica et hydraulica). Die Sonnenuhren waren bald anfänglich den Jüden und Babyloniern bekannt und es iſt gewiß, daß ſich Plinius in ſeiner Naturgeſchichte B. II. K. 76. irret, wenn er ihre erſte Erfindung den Anaximenes, einen Schüler des Anaximanders zuſchreibet: denn Herodotus ſchreibet in ſeinen IIten B. ausdrüklich: daß die Gnomonice und die Eintheilung des Tages in 12. Theile von den Babyloniern zu den Griechen gekommen ſeie. Vitruv hat uns in ſeinen IX. B. K. 8. eine

eine Beſchreibung zurükgelaſſen, wie ſie bei den Römern beſchaffen waren. Die Waſſeruhren (Clepſydra) waren das zweite Inſtrument, womit ſie die Zeit abmaßen, und waren auch in ihren Gebrauch allgemeiner. Richter, Redner, der gemeine Mann, die Soldaten und auch ſo gar die Spieler brauchten ſie in ihren Verrichtungen. Bei den Griechen erhielten ſie ihren Nahmen von den Wörtern, κλέπτω, ich ſtehle, verberge und ὕδωρ, das Waſſer, welches vielleicht ſo viel bedeuten ſollte, als ein eingeſchloſſenes Waſſer. Die Waſſeruhren dienten aber keinesweges allein, nur die bürgerlichen Geſchäfte zu beſtimmen, ſondern ſie wurden auch in der Aſtronomie gebrauchet; indem das Wort clepſydra auch ein aſtronomiſches Werkzeug bedeutet, die Geſtirne damit zu meſſen.

§. 21.

In den ſpätern Zeiten änderte man erſt die ſo lange gebrauchte Waſſeruhren und verwandelte ſie in Sanduhren, welche Gefäße, vermög des allerfeinſten Sands, auch die kleinſten Zeittheile bemerkten. D. Riff war ehedem von der Genauigkeit dieſer Sanduhren ſo überzeuget: daß er auch glaubte, man könne, vermög derſelbigen, an iedem Ort des Meers, die Tiefe deſſelbigen abmeſſen. Sanduhre

§. 22.

Als die Chimie wiederum aufblühete, ſo vermeinte man, man könnte dieſe Uhren durch metalliſche Körper weit vollkommener machen. Einige nahmen dahero Queckſilber, oder, wie die Alchimiſten zu reden gewohnt waren, ein Waſſer, welches im Waſchen, die Hände nicht naß macht, andere Bleiaſche, Zinnaſche und andere calcinirte Metallkörper; allein Tycho hatte Urſache genug, dieſe vergeblich angewendete Koſten und Mühe zu betauern. Der ☿ war zu liſtig und verſchlagen, ♄ aber zu träg und langſam. Uhren von metalliſche Körpern.

§. 23.

Zu den Zeiten Karl des großen, wuſte man von denen Schlaguhren in ganz Frankreich, Spanien und Teutſchland noch nichts, bis endlich, im Jahr Chriſti 777. in die Reſidenz dieſes großen Kaiſers, welche Paderborn war, Perſiſche Geſandten kamen, welche unter andern Geſchenken, dem Kayſer auch eine Schlaguhr verehreten, ſo die Stunden des Tags durch den Glockenſchlag andeutete. Um dieſe Zeit herum wurden alsdenn erſt, auf kaiſerlichen Befehl, nach den Perſiſchen Muſter, in den kaiſerlichen Landen, überall Schlaguhren gemachet. Allein! auch dieſe thaten den Sternkündigern noch keine Genüge, und Tycho klagte auch über dieſelbige in ſeinen Werken ſehr ſtark: obſchon nicht zu leugnen iſt, daß des Landgrafen zu Heßen Hofuhrmacher Byrgius, doch ſchon, zu damaliger Zeit ſehr gute Uhren mußte verfertiget haben, mit wel- Zeit der Erfindung der Schlaguhren.

welchen der Landgraf die gerade Aufſteigung der Fixſterne genauer beſtimmen konnte, als Tycho mit allen ſeinen koſtbaren Inſtrumenten zu Uranienburg.

§. 24.

Von den Penduln.

So unordentlich ſahe es bis anhero in Beſtimmung der Zeit aus, bis endlich der vortrefliche Galiläus den mechaniſchen Saz erfand: alle Schwankungen aufgehenkter Penduln ſind der Zeit nach einander gleich, oder geſchehen in gleichen Zeiträumen. Dieſen Saz nuzte hierauf Langren in der Aſtronomie am erſten mit großen Nuzen, wie Karamuel l. c. p. 1366. ſchreibet: Maneat *Tychoni* gloria ſua, interim demonſtraturus ſum, omnia quæ *Tycho* magnis pretioſiſque machinis præſtitit, *Mæſtlinum* uno filo, quod baculo inflexo fuerit tenſum: *Langrenumque* uno filo, cui fuerit lapillus appenſus, potuiſſe accuratius præſtare und weiter oben, da er die Gleichheit der verſchiedenen Oſcillationen der Penduln aus Erfahrungen zu beweiſen, bemühet iſt, ſagt er: quæ omnia ſumme fuiſſent grata *Tychoni*, ſi fuiſſent ſuo tempore nota. Grimaldus und Ricciolus machten mit dieſen Penduln, verſchiedene Himmelsbeobachtungen, wodurch ſie beſtärket wurden: daß wenn auch ein Perpendikul in ſeinen Vibrationen große und kleinere Bögen beſchreibet, die größern dennoch in eben der Zeit, da die kleinern beſchrieben werden, geſchehen. Grimaldus zählte verſchiedenemal mit einen ſolchen Pendul, wie viel Vibrationen ſein Pendul von dem Durchgang der Kornähre durch den Mittagkreiße, bis zu den Durchgang des Arkturs durch eben dieſen Himmelskreiſſe, machte, und fande allemal 3212. Vibrationen, ohnerachtet er das Pendulum bald ſtark, bald gelinde angeſtoßen.

§. 25.

Sie dienen bei dem Beobachten.

Wer nun demnach gerne, ohne große Koſten, bei den Himmelsbeobachtungen, auf eine kurze Zeit den Zwiſchenraum der Zeit zwiſchen den Himmelsbegebenheiten abmeſſen will, der kann ſich allerdings dieſer Penduln, mit Nuzen hierzu bedienen, nur erfordern ſie Gedult in Zählen und einen oder zwey Gehülfen, welche theils auf die beſtändige Bewegung des Penduls, theils auf die Anzahl der Schwingungen genaue Achtung geben.

§. 26.

Ihre Einrichtung.

Die Penduln an und vor ſich ſind nichts anderſt, als meßinge Kugeln, ſo an meßingen Ketten von einen Nagel herabhängen. Ricciolus hat in dem vorigen Jahrhundert durch vielfältige Beobachtungen bemerket: daß, wenn die ganze Länge des Penduls 3. Rheiniſche Schuhe, 3. Zoll und

und $\frac{27}{100}$. iſt, die Schwehre der Kugel $20\frac{1}{2}$. Loth und die Kette $3\frac{3}{5}$. Loth ſeie, ſo dauert iede Schwingung dieſes Penduls genau eine Sekunde.

Beſtimmung ihrer Schwingungen.

Hat man ſich nun ein ſolches Pendul angeſchaffet; ſo iſt es nöthig die Zeit zu finden, in welcher es ſeine Schwingungen beobachtet. Man erwählet ſich dahero in dieſer Abſicht zwei Sterne am Himmel, deren Zwiſchenweite man, nebſt den Unterſchied der Zeit, um wie viel der eine, eher, oder ſpäter durch den Mittagkreiße gehet, kennet. So bald nun der eine kulminiret, ſo läſſet man ſein Pendul, ſo lange hin und herſchlagen, bis der andere Stern gleichfalls durch den Mittagkreiße gegangen iſt, und zählet hiebei, wie viel Schwingungen inzwiſchen das Pendulum gemacht habe. Alsdenn ſchlüſſet man:

Zahl der Schwingungen: 1. Schwingung = Zeitraum zwiſchen beeden Kulminationen: zu der Zeit, in welcher eine Schwingung vorbeiſtreichet.

Dieſe Unterſuchung iſt bei ieder Beobachtung anzuſtellen nöthig: denn es iſt allerdings richtig, wie bereits unſer Herr Auktor erinnert hat: daß die Luft in die Schwingungen einen großen Einfluß habe. Die etwann daher entſtehenden Ungleichheiten laſſen ſich alsdenn gleich durch eine genommene Höhe eines Sterns, oder durch dieſe erſt gegebene Verbeſſerung vermög des Durchgangs durch den Meridian verbeſſern.

§. 27.

Hugens Penduluhr.

Hat man mehrere Koſten aufzuwenden, hat man Gelegenheit eine gute Penduluhr zu kaufen; ſo iſt man freilich beſſer verſehen, und erſpahret ſehr viele Mühe in Zählen. Dieſe vortrefliche Erfindung: die Pendul an die Uhren anzubringen, haben wir nun freilich niemand anderſt als dem großen Hugenius zu danken, ohnerachtet einige Gelehrte ihme keineswegs vor den allererſten Erfinder halten wollen, worzu ehedem Becher Gelegenheit gegeben hat. Eine ſolche Penduluhr wird allerdings alle Abſichten in genauer Abmeſſung der Zeit erfüllen, wenn ſie anderſt mit dem gehörigen Fleiße von dem Künſtler zubereitet worden, und dabei gehörig gewartet wird. Da Hugenius in einem beſondern Traktat de Horologio oſcillatorio, ferner Doppelmaier in der mathematiſchen Werkſchule des Bions, ingleichen in ſeinem Anhang zur Welperiſchen Gnomonik, wie auch Leutmann in Nachrichten von Uhren, die Einrichtung von dergleichen Uhren genugſam beſchrieben haben, ſo würde mein mir vorgeſchriebener Raum dieſes Zuſazes keineswegs erlauben, hie abermal eine ausführliche Beſchreibung von der Berechnung, Einrichtung und Größe aller Theile einer ſolchen Uhr zu geben. Ich beziehe mich alſo auf obig angeführte Schriftſteller, und werde vielmehr in dem folgenden §. von den Eigenſchaften und den nöthigen Verbeſſe-

beſſerungen einer ſolchen Uhr handeln, welche zu einem richtigen Gebrauch derſelbigen allerdings nuzen wird.

§. 28.

Die Gleichheit und Vortreflichkeit einer ſolchen Penduluhr beſtehet nun vorderſamſt in folgenden Punkten, welche ein Käufer bei dem Einkauf vor allen zu unterſuchen und zu prüfen hat:

Eigenſchaften einer guten Uhr.

1) Daß alle Räder und Triebe in Anſehung der Zähne und Triebſteken auf das gleichſte und reinlichſte ausgearbeitet ſind, ingleichen die Axen und Pfannen daran ſie befeſtiget ſind;

2) Daß die Linſe an dem Pendul ein gehöriges Gewicht und Figur habe;

3) Die Stange etwas ſchneidigt gefeilet ſeie, von gehöriger Länge und unten mit einer langen ſubtilen Schraube, welche mit einen bequemen Mütterlein verſehen ſeie, wodurch der Perpendikul, nach Erforderung des Sonnen- und Sternlaufs, der verſchiedenen Beſchaffenheit der Witterung, und wenn ſie auch auf Reiſen ſoll mitgenommen werden, nach der verſchiedenen Breite der Oerter, kann verkürzet oder verlängert werden.

4) Sehe man wohl darauf: ob die Uhr bei dem Aufziehen, auch unter demſelbigen beſtändig fortgehe, und alſo ein beſtändig beſchwehrendes Gewicht habe, oder ob ſie wohl gar, unter währenden Aufziehen mit dem Sekunden oder Minuten-Zeiger zurükgehe, oder wohl gar ſtill ſtehe. Vor einem ſolchen Werk hüte man ſich, indem das Zurükgehen über $1\frac{1}{2}$. Minuten und das Stillſtehen in etlichen Wochen, wenn ſie ſchon 8. Tage gehet, etwas beträchtliches austragen kann.

In Anſehung n. 1. betrachte man ins beſondere die untern Räder einer ſolchen Penduluhr; denn wenn in dieſen, Ungleichheiten zu ſchulden kommen, ſo iſt dieſelbe ſchwehr zu verbeſſern; welches in den obern Rädern, in dem Nothfall, weit leichter zu bewerkſtelligen iſt. Dieſes einige will ich noch erinnern: daß die Penduluhren heut zu Tage keineswegs mehr nach Hugens Einrichtung mit Spindellappen und der Rolle verfertiget werden, ſondern es wird vielmehr von den Künſtlern die ſogenannte königliche Uhr mit dem Engliſchen Haken ausgearbeitet. Auf eben dieſe Art, iſt auch die hieſige Obſervíruhr, welche ehedem auf der hieſigen Sternwarte unſer Herr Autor nuzte, von Zacharias Landek verfertiget worden. Meine eigene Penduluhre, welche der hieſige fleißige und kunſterfahrne Stadt und Landuhrmacher, Georg Stephan Hoppert, vor kurzen ausgearbeitet, iſt ebenfals mit einen aufrechten Steigrad und engliſchen Haken verſehen. Ihre Berechnung iſt folgende:

Bodenrad - - - -	Zähne 96.	- -	Trieb	8.
Minutenrad - - -	— 64.	- -	—	8.
Mittelrad - - - -	— 60.	- -	—	8.
Steigrad - - - -	— 30.			
			Vorleg	
Minutenrädlein - -	— 30.			
Wechſelrad - - - -	— 30.	- -	—	6.
Weiſſerrad - - - -	— 72.			

Die Drummelwalze hat 14. Umgänge, und der engliſche Haken greift über den 7ten Zahn.

Was wegen der Verbeſſerung der Uhr noch zu ſagen wäre, werden wir Gelegenheit haben, in dem zweiten Theile von dem Gebrauch der Inſtrumenten zu erinnern.

§. 29.

Von verſchiedenen Pendulnan Uhren.

Ehe wir die Penduluhr verlaſſen, muß ich noch erinnern: daß, da die Kälte und Wärme auf dem Pendul der Uhr eine ſehr große Würkung ausübet, und z. E. bei dem 30. Grad des Reaumuriſchen Thermometers, die Länge der Pendulſtange um $\frac{1}{5}$. Linie geändert wird, Herr von Mairan auch im Jahr 1735. bei dem Herrn du Fay bemerket hat, daß 15. oder 20°. mehrere Hize, darinnen das Reaumuriſche Thermometer, nachdem es in dem verſchloſſenen Ort geſtanden, geſtiegen, die eiſerne Stange merklich um $\frac{1}{30}$. oder $\frac{1}{25}$. Linie über 3. Schuh, $8\frac{1}{2}$. Linie verlängert habe; ſo war man hin und wieder bei den Akademien der Wiſſenſchaften bemühet, die Pendulſtangen ſo einzurichten, daß ſie dieſer Veränderung ohngeachtet, eine gleiche Länge behalten mögten. Die Akademie der Wiſſenſchaften zu Pariß machte dahero in dem Jahr 1735. durch die Herrn Mairan, Godin und Bougur verſchiedene ausgeſuchte Verſuche, die Länge des Perpendikels zu Pariß zu beſtimmen. Herr Condamine machte gleiche Verſuche über die Länge deſſelbigen zu St. Domingo. Man beobachtete, um wie viel, verſchiedene Metalle, in der Sonne ausgedehnet werden, wie viel, durch das Kochen in ſiedenden Waſſer.

Aus verſchiedenen Stüke von Metall. Von Holze.

Dieſen merklichen Veränderungen auszuweichen, machte man Perpendikulſtangen von verſchiedenen Metalle. Allein! im Jahr 1771. ließ Herr Wollaſton an ſeine Uhr eine Pendulſtange von Holze machen, und zwar aus dieſem Grunde, dieweil das Holz ſich in der Kälte, wo nicht mehr ausdehnet, doch wenigſten nicht zuſammen ziehet. Celſius ließ eine ſolche Stange von Fichtenholz verfertigen. Herr Wollaſton beobachtete mit der ſeinigen ein ganzes Jahr lang und giebt in den Philoſophical Transactions Vol. 61, 1771. eine Tafel ſeiner Beobachtungen.

§. 30.

II. Von dem Gnomon oder der Mittagslinie.

Erklärung des Gnomons.

Ein ieder Zeiger in einer Sonnenuhr, ein ieder Theil des Stils, eine iede Oefnung, welche durch einen Schattenpunkt, oder durch einen Lichtpunkt, auf einer Sonnenuhr, oder auf einer Mittagslinie die Stunde würklich anzeiget, heiſt ein Gnomon. So richtig dieſe Erklärung iſt, ſo muß man doch, zur genauen Beſtimmung der mit den Wörtern verknüpften Bedeutung zweierlei Begriffe bemerken: den neuern und den ältern. Heut zu Tage heißet man einen Gnomon, entweder einen ſo groß aufgerichteten Zeiger, oder eine ſo lang gezogene Mittagslinie, welche vermög ihrer Größe, den Sonnenlauf, die Zeit der Sonnenſtillſtände, der Tag und Nachtgleichen, die gröſte Schiefe der Ekliptik, die Höhe der Sonne in dem Mittag, ꝛc. beſtimmen kann. Die berühmteſten heut zu Tage, ſind die großen Mittagslinien zu St. Peter in Bononien, der Karthäuſer zu Rom, dieienige, ſo ſich auf der Sternwarte zu Pariß befindet, und endlich eine, welche Herr Monnier zu St. Sulpiz erſt in dem 1743. Jahr zu Pariß mit einer vortreflichen Genauigkeit gezogen hat. Bei allen dieſen großen Inſtrumenten wird eigentlich der Gnomon, eine Oefnung, im Durchmeſſer ohngefähr, von einen Zolle, genennet, welche entweder an ein Kirchengewölb, Dach, oder an einen andern Theil eines Gebäudes angebracht worden, wodurch die Sonnenſtrahlen durchgehen und auf der Horizontalfläche des Bodens des Gebäudes das Bild der Sonnen abbilden. Die Alten hingegen verſtunden unter dem Gnomon einen großen Obeliſkus, welcher auf einen großen weiten Plaz in freier Luft ſenkrecht aufgerichtet worden, und auf einer Höhe entweder eine Kugel, oder eine andere Figur ſtehend hatte, welche eben das verrichtete, was der neuern ihre Oefnung anzeiget, und durch ihren Schatten das helle Sonnenbild der Neuern vorſtellte. Wer ſich aus der Sehekunſt nur einigermaſſen die Lehre von Schatten und Halbſchatten bekannt gemachet hat, wird leicht einſehen, daß die neuere Einrichtung die alte, an Richtigkeit, weit übertrift: denn der von dem Obeliſkus geworfene Schatten war ia bei dieſer Einrichtung völlig mit dem Sonnenlicht umgeben und dahero ohnmöglich deutlich abgeſezet. Noch ſchlechter konnte um die Zeit des Winterſonnenſtillſtandes eine genaue Beobachtung angeſtellet werden: da der Gnomon insgemein ſehr groß, die Sonne ſehr niedrig, und um die Mittagszeit herum, durch viele dike Dünſte ſcheinet.

§. 31.

Wie ein ſolcher Gnomon zu errichten.

Wer Gelegenheit hat, oder wer darum erſuchet wird, in einer Kirche, Schloß, oder andern großen und hohen Gebäude einen ſolchen Gnomon anzurichten, den rathen wir, die Vorſichten des Herrn Monniers, die er

bei der Verbeſſerung des Gnomons zu St. Sulpiz, gebrauchet hat, bei der Errichtung, anzuwenden. Er beſchreibet dieſelbigen in den Parißer Nachrichten der Akademie der Wiſſenſchaften des Jahrs 1743, mit allen Umſtänden, welche hiebei zu beobachten ſind.

§. 32.

Statt der Gnomons, dienet eine kleinere Mittagslinie und eine Horizontalfläche.

Da man aber nicht überall, wo man die praktiſche Sternkunde verehret, eine Gelegenheit hat, ſolche große Gnomons, oder Obeliſkus zu errichten; ſo muß man doch, überall, wo man beobachten will, im Stande ſein, eine Mittagslinie zu ziehen, und eine tüchtige Horizontaluhr zeichnen zu können.

§. 33.

Was die Mittagslinie heißet.

Wenn die Sonne in ihrer täglichen Bewegung am höchſten über dem Horizonte geſtiegen, ſo haben wir bekannter maſſen den Mittag: daher der Zirkul, unter welchen ſie alsdenn ſtehet, und durch unſern Scheitelpunkt und die Pole hindurch gehet, der Mittagkreiß genennet wird. Der Durchmeſſer dieſes Zirkels und iedwede Linie, ſo auf der Erdfläche mit demſelbigen gleichlaufend gezogen wird, heißet die Mittagslinie. Doch muß hiebei nicht vergeſſen werden, daß nicht ieder Durchmeſſer des Meridians und die mit ihm parallel gezogene Linie eine Mittagslinie ſeie, ſondern, daß eigentlich nur dieienige Linie, welche durch den Augpunkt des Beobachters in der Fläche des Meridians ſenkrecht auf die von dem Zenith nach dem Nadir gezogene Linie, die Mittagslinie zu nennen ſeie. Dahero hat man auch bei Errichtung einer beſtändigen Mittagslinie hauptſächlich darauf zu ſehen: daß man eine vollkommene Horizontalfläche überkomme, welche alsdenn oben entweder mit einer meßingen oder auch marmornen Platte überzogen wird. Soll ſie vor einen Fenſter errichtet werden, ſo unterſuche man zuvor wohl, ob die Mauer, oder Wand des Gebäudes vollkommen ſenkrecht auch dauerhaft erbauet ſeie: befindet man das Gegentheil, ſo unterlege man die Platte ſo lange, bis uns die Waſſerwage von dem wagrechten Stande derſelbigen ſattſam überzeuget, und wenn auch die Mittagslinie bereits auf erſt berührte Art errichtet iſt, ſo prüfe man ſie von Zeit zu Zeit, ob ſie noch ihre gehörige Lage beſize: indem an dieſer Linie gar viel gelegen iſt. Hat man Gelegenheit eine völlig neue zu erbauen, ſo kann es nicht ſchaden: wenn man, nach Beſchaffenheit des Landsboden zuvor einen ſtarken Grund von unten, in der Erde herauf, mauern läſſet, und wenn ſich, nach einiger verfloſſenen Zeit, das Mauerwerk wohl geſezet, und nach dem Richtſcheit und der Bleiwage wohl geebnet iſt, alsdenn erſt ſeine Platte auf dieſen Grunde befeſtiget.

 §. 34. Wie

§. 34.

Wie die Mittagslinie zu ziehē.

Wie die Mittagslinie zu ziehen, giebt unſer Herr Autor in dem 3ten Kapitel genugſame Anleitung. Insbeſondere iſt ſein kleines hölzernes Inſtrument, welches Tab. I. fig. 5. abgezeichnet iſt, und ſeine ſogenannte 3te Art, die Mittagslinie zu finden, welche er in dieſen Kapitel §. 12. beſchreibet, ſehr vorzüglich leicht und genau, zumal, wenn die Zeichnung um die Zeit des Sonnenſtillſtandes, wo ſich die Abweichung der Sonnen, in wenig Stunden entweder gar nicht, oder doch nicht merklich ändert, gemachet wird. Der Sommerſonnenſtillſtand iſt nun freilich hierzu am beſten zu erwehlen, weil da die Luft am reineſten iſt, und die Refraktion am wenigſten Unordnung machet.

§. 35.

Andere Arten.

Auſſer dieſen verſchiedenen Methoden, welche in unſern Handbuch angegeben werden, die Mittagslinie zu ziehen, handelt Herr von Caßini in ſeinen Buch von der Erdmeſſung, verſchiedene andere ab, welche man in den Franzöſiſchen Nachrichten der Akademie der Wiſſenſchaften zu Pariß im Jahr 1718. in der Ueberſezung dieſer Nachrichten bei Steinwehr Tom. V. p. 252. und in Klimms Ueberſezung dieſes Traktats nicht ohne Nuzen nachleſen kann: indem, daſelbſt Herr von Caßini 1) durch Beobachtung der Sterne, 2) durch den Schatten der Sonne, 3) vermög der Sonnenſtrahlen, und 4tens) vermög der Sterne, die Mittagslinie ziehen lehret.

§. 36.

Noch andere Arten.

Unſer Herr Autor hat auch in der 4ten Aufgabe ſeines aufrichtigen Aſtronomens, zum großen Vergnügen der Liebhaber, eine Art angewieſen, wie man die Mittagslinie zu ieder Zeit des Jahrs, aus einer einigen beobachteten Sonnenhöhe finden kann. Uebrigens haben wir noch einer vortreflichen Abhandlung zu gedenken, welche der berühmte Herr Profeſſor Lambert in dem I. Band der Kuhrfürſtlichen Baieriſchen Akademie der Wiſſenſchaften im II. Theil p. 5. bis 49. einrüken laſſen, wo er nach ſeiner gewöhnlichen mathematiſchen Scharfſinnigkeit, die ganze Lehre, die Mittagslinie auf dem Erdboden zu ziehen, theoretiſch und praktiſch betrachtet.

§. 37.

Wie die Mittagslinie auch auf andere Mittägige Flächen zu ziehen iſt.

So lange unſere Fenſter gegen Mittage ſehen, und die Lage der Fläche, worauf eine Mittagslinie ſoll gezogen werden, eine Ausſicht nach Mittage zu, erlaubet; ſo können alle dieſe in den §. 34. und 35. angegebene Methoden ſehr wohl ausgeübet werden; allein! wir ſollen aus allen Himmelsgegenden den Himmel beobachten können §. 15. und wenn uns dieſe Beobachtungen

nuzen

nuzen ſollen; ſo iſt nöthig, auch bei ſolchen Ausſichten, die Lage der Mittagslinie zu finden. Es kann auf dreierlei Arten bewerkſtelliget werden; alle aber ſezen zum Grunde: daß man auf einer nach Mittage zu liegenden Fläche bereits eine genau gezeichnete Mittagslinie habe, in deren Mittelpunkt ein ſenkrechter Zeiger aufgerichtet iſt.

§. 38.

Die erſte Art geſchiehet, vermittelſt eines guten Kompaſſes, deſſen Grundfläche in 360°. genau getheilet iſt, und deren Seiten ein vollkommenes Vierek machen, nach folgenden Punkten: Erſte Art.

1) Wenn man geſonnen iſt, die Mittagslinie auf eine andere Fläche abzutragen, ſo ſeze man die gerade Seite der Grundfläche des Kompaſſes genau an die Mittagslinie, und wenn man einige Zeit gewartet hat, bis die Magnetnadel völlig in Ruhe ſtehet, ſo beobachte man, wie viel, die Spize der Magnetnadel von der Linie, entweder gegen Morgen, oder Abend, in Graden und Minuten abweiche, welche alsdenn vor die Zeit der Beobachtung, die Größe der Abweichung des Magnets beſtimmen werden.

2) Sezet den Kompaß alsdenn auf dieienige Fläche, worauf ihr die Mittagslinie ziehen wollet, und rüket ſeine vierekigte Seite, welche n. 1. an der Mittagslinie geſtanden iſt, ſo lange hin und her, bis die Spize der Magnetnadel, wieder die Abweichung des Magnets, nach Oſten oder Weſten, zeiget, die ihr, nach n. 1. bemerket habet.

3) Ziehet alsdenn mit einem geſpizten Bleiweiſe, oder einer Radlernadel, nach der Länge der vierekigten Seite des Kompaßes, eine gerade Linie, ſo wird dieſe Linie, wenn ſie ausgezogen, und nach Beſchaffenheit der Fläche, eingegraben oder unwandelbar eingezeichnet iſt, die begerte Mittagslinie auf der vorgegebenen Fläche ſein.

4) Ziehet man durch einen, auf dieſer Linie angenommenen Mittelpunkt, eine ſenkrechte Linie, ſo zeiget uns dieſe Linie, nach Beſchaffenheit der Himmelsgegend, wohin ſie lieget, entweder die Oſt, oder Weſtlinie; und richtet ihr über dieſelbige ein Fadendreiek auf, ſo könnet ihr, vermög deſſelbigen, die Sonne, den Mond, die Planeten und alle Sterne beobachten, wenn ſie in den erſten Vertikal ſind, welches, wie wir hernach ſehen werden, in der praktiſchen Sternkunde, von großen Nuzen iſt.

Nur muß man nicht vergeſſen: daß bei der Ausübung der n. 2. in der Nähe dieſer Fläche kein Eiſen, oder Eiſenhaltiger Körper anzutreffen ſeie,

welche

welche in der Würkung des Magnets gewiß ſchädliche Aenderungen verurſachen würde.

§. 39.

Zweite. Die zweite Art erfordert, daß ſowohl auf der bereits gezogenen Mittagslinie, als auch auf der vorgegebenen Fläche, ein ſenkrechter Zeiger aufgerichtet ſeie, iſt dieſe Vorrichtung geſchehen, ſo verfahret nach folgenden n. n.

1) Beobachtet, wenn der Schatten von Zeiger auf der rechten Mittagslinie, zu einer gegebenen Zeit, von der Mittagslinie entfernet iſt und bemerket ſein Ende durch einen Punkt.

2) In dieſen Augenblik laſſet, auf ein gegebenes Zeichen, euern Gehülfen auf der vorgegebenen Fläche auch den Schattenpunkt bemerken.

3) Meſſet auf eurer Mittagslinie den Centerwinkel, welchen euer Schattenpunkt mit der Mittagslinie machet, durch einen Transporteur.

4) Traget dieſen gefundenen Winkel, auf der vorgegebenen Fläche aus den daſigen Schattenpunkt gleichfalls auf und ziehet durch das Ende dieſes Winkels und das Centrum eine gerade Linie, ſo iſt dieſe die Mittagslinie.

§. 40.

Dritte. Der Magnet iſt in ſeiner Richtungskraft ſo veränderlich, daß manche dahero bewogen worden ſind, bei wichtigen Verrichtungen, ſich auf das äuſſerſte vor ihn zu hüten. Man war alſo noch auf eine dritte Art bedacht, ohne Magnet, vermög des Sonnenſcheins überall die Mittagslinie zu finden. Dieſe Findung der Mittagslinie geſchiehet nun vermög einer beſondern Zeichnung einer elliptiſchen Sonnenuhr. Iſt dieſe Zeichnung mit einer gehörigen Genauigkeit verrichtet worden, ſo iſt dieſe Art gewiß ſehr leicht und vergnügt. Ich würde mir hier ein Vergnügen daraus machen, eine leichte praktiſche Zeichnung dieſer Uhr anzugeben, wenn dieſe Zeichnung nur keine Figur erforderte, welche die vorgeſchriebene Zahl der Kupferplatten, zu machen keineswegs erlaubet. Ich bin alſo gezwungen, meine Leſer auf andere Schriftſteller zu verweiſen. Doppelmaier in Bions mathematiſcher Werkſchule beſchreibet ſie in B. VIII. K. V. p. m. 370. Eine andere Konſtruktion giebt der berühmte Tob. Maier in ſeinen mathematiſchen Atlas Tab. XXXVI. §. 6. an, welcher am angezogenen Ort dieſer Konſtruktion durch die 5. 6. und 7te Figur erläutert.

§. 41.

Ob die Mittagslinie, wenn ſie einmal genau gezogen worden, in den künftigen Jahren veränderlich ſeie, oder nicht, haben wir hier nicht mehr zu unterſuchen: da wir bereits in dem erſten Theile dieſes Handbuchs in einer Anmerkung p. 101. dieſe Materie genugſam unterſuchet haben. Unveränderlichkeit der Mittagslinie.

§. 42.

Wir kommen anietzo auf das zweite Inſtrument, welches ein praktiſcher Aſtronome nuzen kann; es iſt eine genau gezeichnete Horizontaluhr, die wenigſten von 5. zu 5′. die Sonnenzeit richtig angiebt. Unſer Herr Autor hat vollkommen gegründete Urſachen gehabt, eine Horizontalſonnenuhr, vor die vollkommenſte Sonnenuhr unter allen zu halten. Wir haben durch den S. Herrn Eimmart, auf unſerer hieſigen Sternwarte eine mehr als 3. Schuh hohe Aequinoktialuhr, welche aus drei eiſernen Ringen beſtunde, aus einen Kolur, halben Meridian und halben Aequinoktialringe, der Aequinoktialring war in Stunden und einzele Zeitminuten eingetheilet, die ganze Kugel aber an drei Steinen, welche nach der hieſigen Aequinoktialhöhe ausgeholet, aufgerichtet und befeſtiget. Ein durch beede Pole des Meridians gezogener Faden bemerkte durch ſeinen Schatten die Sonnenzeit; allein, ſo genau dieſes Inſtrument eingerichtet iſt, ſo thut es doch nicht ſo gute Dienſte, als eine genau gezeichnete Horizontaluhr. Wer ſich alſo eine ſolche Uhr, ohne ſonderliche Mühe verzeichnen will, der kann ſich folgender Methode bedienen, welche ihn alle mögliche Genauigkeit verſchaffen wird. Wie eine Horizontalſonnenuhr zu verfertigen.

1) Man ziehe auf einer, zwei Schuh großen marmornen Tafel, eine Horizontallinie und richte aus der Mitte derſelbigen, eine ſenkrechte Linie auf.

2) Aus dem Durchſchnitte dieſer beeden Linien, oder dem Mittelpunkt der Horizontallinie, beſchreibet einen halben Zirkel, deſſen Halbdurchmeſſer einen Schuh beträget.

3) Theilet den ſenkrechten Durchmeſſer in 1000, oder welches weit beſſer iſt, in 10000. gleiche Theile, nämlich den Schuh in 10. Zoll, und iedem Zoll in 1000. Theile.

4) Berechnet euch, unter eurer Polhöhe, eine Tafel, welche den Bogen des Horizonts beſtimmet, welcher zwiſchen dem Mittag und dem begerten Zeittheil ſich befindet; ihr könnet ſie nach Vlacquens 18. Aufgabe, durch folgenden Schluße berechnen. Es iſt euch nämlich die Polhöhe gegeben, unter welcher die Uhr verzeichnet wird,

ferner die Stundenweite, oder vielmehr die Entfernung der Sonne vom Mittage, welche vor eine Stund 15°, vor ½. St. 7°. 30′. vor ¼. St. 3°. 45′. und vor 5′. = 1°. 15′. beträget, ihr ſchlüſſet alſo:

Wie ſich der ganze Sinus:
gegen dem Sinus der Polhöhe verhält;
ſo verhält ſich der Tangens der Stundenweite,
gegen dem Tangens des begerten Bogen des Horizonts.

5) Habt ihr, nach der vorigen Nummer, eine ſolche Tafel berechnet; ſo traget aus euren 1000. theiligen Maßſtab, die Chorden dieſer Bögen, aus dem Punkte der Peripherie, wo ſie der ſenkrechte Durchmeſſer durchſchneidet, auf die Peripherie, rechts und links herum, und ſchreibet die Stunden und Minuten von 5. zu 5, gehörig ein, und zwar ſo, daß die Vormittagsſtunden rechts, die Nachmittagsſtunden aber links kommen, ſo iſt die Horizontaluhr von 5. zu 5′. gezeichnet.

6) Richtet aus dem Mittelpunkt der Uhr einen Zeiger auf, der nach Mitternacht zu, nach der Erhöhung eures Pols geneigt iſt, und ſtellet dieſe Uhr ſo, daß ſie auf einer vollkommenen Ebne lieget, der Mittelpunkt und der Punkt der 12ten Stunde auf der Mittagslinie, und zwar ſo ſtehet, daß der Mittelpunkt gegen Mittag, der 12te Stundenpunkt aber, gegen Mitternacht lieget, ſo wird die Uhr, zur Verbeſſerung der Zeit, das ihrige mit beitragen.

Die Rechnung wollen wir durch ein paar Exempel erläutern. Man ſoll den Bogen des Horizonts von 10 St. 55′. Vormittags, oder 1 St. 5′. Nachmittags, unter der Nürnberger Polhöhe von 49°. 28′. 7″. und dieſes Bogens Chorde in 10000. Theiligen des Radius berechnen.

11. Uhr und 1. Uhr ſind von Mittage = 15°. entfernet, 5′. geben = 1°. 15′, folglich iſt die Stundenweite = 16°. 15′. dahero

Log. Sin. der Polhöhe = 49°. 28′. 7″. = 9. 8 8 0 8 3
Log. Tang. 16°. 15′. = 9. 4 6 4 6 0

Log. Tang. = 19. 3 4 5 4 3
deſſen Bogen = 12°. 29′. 27″. = der verlangte Bogen des Horizonts
½ - - - - = 6. 14. 44.

der

der Sinus dieſer Hälfte	= 1 0 8 7 8
	2
Chorde dieſer Stundenweite.	2 1 7 5|6

Wird dieſe Chorde mit dem Zirkel aus dem 10000theiligen Maßſtab genommen und von dem ſenkrechten Durchmeſſer, oder der 12ten Stunde an, in die Peripherie rechts getragen, ſo wird der Zirkel den Zeitpunkt von 10. Uhr 35′. Vormittags bemerken, träget man dieſe Chorde linker Hand, ſo beſtimmet ſie den Zeitpunkt von 1. Uhr 5′. Nachmittags.

⁂ ⁂ ⁂

Man ſoll den Bogen des Horizonts um 2. Uhr 25′. Nachmittags, unter der vorigen Polhöhe und die Größe der Chorde dieſes Bogens finden.

Log. Sin. der Polhöhe	= 9. 8 8 0 8 3
Log. Tang. 36°. 15′.	= 9. 8 6 5 2 4
Log. Tang. des Horiz. B.	= 9. 7 4 6 0 7
der Bogen dieſes Log.	= 29°. 7′. 48″.
deſſen Hälfte	= 14. 33. 54.
Sinus dieſes Bogens	= 2 5 1 6 5
	2
Verlangte Chorde	= 5 0 3 3|0.

vor 2. Uhr 25′. Nachmittags und 9. Uhr 35′ Vormittags.

§. 43.

III. Von den Fernröhren, welche in der praktiſchen Sternkunde gebrauchet werden.

Nach dem §. 2. brauchen wir Hülfsmitteln, unſer Geſicht zu ſtärken, wenn wir die entfernten Himmelskörper nahe, das iſt, deutlich und nach ihrer wahren Beſchaffenheit, erkennen wollen. Galliläus, den wir ſchon öfters, ſeiner vielen Verdienſte wegen, nennen müſſen, hat ſich in dieſer Abſicht, zu erſt der Ferngläſer, die Seltenheiten des Himmels damit zu beſchauen, bedienet, und die Menge der Neuigkeiten, welche er vermög derſelbigen, in einen ſehr kurzen Zeitraum, am Himmel entdekte, belohnte ſeine Neubegierde, mehr als zu reichlich. Sein Fernrohr war aber kein ande-

anderes, als das dazumal erſt neu erfundene Holländiſche Fernrohr: ein Rohr, welches aus einen erhabenen Obiektiv und einen hohlen Augenglaße zuſammen geſezet war.

Dieſe Art von Fernröhren hat nun vermög ihrer Zuſammenſezung, wie in der Dioptrik, zum Exempel in Lect. elementar. Opticae D. de la *Caille* p. 62. mit mehrern erkläret wird, den Fehler an ſich, daß es, weil das Okular die Strahlen auseinander breitet, und die wenigſten davon durch die enge Pupille in das Auge fallen können, nicht viel zugleich faſſet, ja einen deſto kleinern Theil des Obiekts, abbildet, ie mehr der Diameter deſſelbigen durch das Konvexglas erweitert wird. Dieſer Fehler verurſachte: daß die Aſtronomen ein anders Fernrohr erfinden muſten, davon wir in dem folgenden §. reden werden. Doch kann es noch heut zu Tage zur Beobachtung der Sonnenflekken, und der Finſterniſſe, wenn ſie in einer verfinſterten Kammer durch dieſes Fernrohr abgebildet werden, in etwas gebrauchet werden.

§. 44.

Das Sternrohr. Das zweite Fernrohr, welches man zur Verbeſſerung und an ſtatt des Holländiſchen erfande, war das Sternrohr. Wenn wir dem P. Schott in ſeiner Magia teleſcopica p. 494. glauben: ſo hat Anton Maria de Reyta, nach Keplers optiſchen Aufgaben, am erſten den Gedanken gehabt, ein ſolches Sternrohr zu verfertigen. Er ſezte nämlich zwei Konvexgläßer, deren Brennweiten ein gehöriges Verhältnis gegen einander hatten, in eine Röhre zuſammen und erhielte durch dieſe Verfertigung, was er wünſchte: nämlich ein großes Sehefeld und eine ſtarke Vergrößerung: Schott führet am erſt gedachten Ort ſeine eigene Worte an, welche folgende ſind: Quorum quidem beneficio incredibile eſt, quantum uno obtutu ſpatium aperiatur, retegaturque. Enim uero uno intuitu, pro longitudine aut breuitate ſpecilli, aliquando ultra 20, 30, 40, et 50, ſtellas diſtinctiſſime numerauimus. Ita ut hoc *teleſcopium aſtropicum* minimum centies plus ſpatii aperiat, quam tubus antiquus. Res profecto haud minus utilis, quam iucunda. Die Zeit, da er dieſen Verſuch machte, iſt gleichfals von Schott, aus einen Brief des de Reyta, welchen er an Ericium Putranum ſchrieb, p. 517. angegeben. Es war das Jahr 1640. Aus den Worten des de Reyta kann man von der Vortreflichkeit des Sternrohrs urtheilen: allein! da man zum öftern nicht alle Bequemlichkeiten bei einander haben kann, ob man es ſchon wünſchet, ſo gieng es auch bei dieſer Erfindung. Dieſes Rohr ſtellet die Gegenſtände umgekehrt dar, daher iſt es zwar am Himmel ſchiklich, aber keineswegs auf der Erde bequem. Der Gebrauch dieſes Fernrohrs iſt auch von dem vorigen §. 43. völlig verſchieden: man muß nämlich das Rohr

von unten in die Höhe ſtellen, wenn man haben will, daß das Obiekt von oben unterwärts ins Fernglas ſtrahlen ſoll; ingleichen muß man das Sternrohr von der rechten, gegen die linke Hand ſtellen, wenn man verlanget, daß die Sache von der linken, gegen die rechte Hand, in die Mitte des Fernglaßes kommen ſoll; folglich muß man, wenn z. E. die betrachtete Sache zur rechten Hand aus dem Fernglaße weichen will, die Sache gegen die linke Hand verfolgen. Es iſt dieſes aber gar nicht ſchwehr, ſo bald man ſich nur ein wenig mit einem ſolchen Fernglaß geübet hat.

§. 45.

Die weſentliche Theile eines Sternrohrs ſind:

a) Das Augenglas

b) Das Obiektivglas

c) Die Röhre, die Bedekungen der Gläßer und die Kapſeln, worinnen die Gläßer enthalten ſind.

§. 46.

Beſchaffenheit des Augenglaßes.

Das Augenglaß in dem Sternrohr iſt nun gewöhnlich ein auf beiden Seiten konvex geſchliffenes Glas. Allein man hat auch hier verſchiedene Erfahrungen gemachet, welche dieſer Allgemeinheit widerſprechen: denn viele behaupten, ein flach konvexes Glas (plano conuexum) vereinige, wenn deſſen Fläche dem Auge zugekehret wird, die Strahlen viel ordentlicher, als ein auf beiden Seiten konvex geſchliffenes Glas. Kelhanns in Tract. optic. p. 396. hat die beſte Würkung von einem Augenglaße beobachtet, deſſen eine Seite hohl, nach einem Segment, ſo 10, 20 und mehrmal flächer, als das Segment der konvexen Seite geweſen, ausgeſchliffen war. Hertel und Leutmann ſtimmen dieſer Meinung mit bei. Hugenius hat an ſtatt eines konvexen Okulars bei Verfertigung ſeines 23. ſchuhigen Fernrohrs, zwei ſchärfere, iedes von 1½. Zoll, genommen und auf einander geleget, welche die Strahlen in einer Weiten von 3. Zollen vereiniget. Es iſt ſehr gut, wenn man einen Vorrath von verſchiedenen Augengläßern hat. Ueberhaupt hat man bei der Auswahl auf folgende Punkte Achtung zu geben: 1) auf die Reinigkeit der Materie: nämlich, daß keine Blaſen, Adern und Streifen oder Dunkelheiten in dem Glaße ſind, aus welchen es verfertiget worden. Einige lieben dieienigen Gläßer, ſo etwas blaulicht, oder grünlich erſcheinen, wenn man ſie auf etwas weiſes leget. 2) auf die gute Ausarbeitung derſelbigen: daß es nämlich ſeine gehörige Figur habe, vollkommen, bis an ſeinem Rand, largiret, auch aller Orten gleich helle poliret ſeie, ſo, daß man auf demſelbigen, keine Löcher, Grübchen, Rizen und Wellen ſiehet. 3) Alle dieſe Fehler laſſen ſich durch eine genaue Betrachtung des Glaßes mit einen zweizölligen Konvexglaße gar leicht entdeken.

4) Iſt es ſehr gut, wenn die Augengläßer etwas breit ſind. 5) Hat man auf eine geſchikte Verhältnis des Augenglaßes zu ſeinem Obiektivglaße zu ſehen, davon wir in der Folge reden werden.

§. 47.

Obiektivglaße.

Das Obiektivglaße in dem Sternrohr kann wiederum nach der Verſchiedenheit der ganzen Zuſammenſezung deſſelbigen gleichfalls verſchieden ſein. Man macht es von beiden Seiten gleich konvex. Es giebt platt erhabene, es giebt hohl erhabene oder Linſengläßer, und endlich erhabene Gläßer, welche auf ieder Seite eine andere Konvexität zeigen. Man muß aber aus der Optik die verſchiedene Würkungen iedes dieſer beſondern Gläſſer kennen, wenn man ſie als Obiektive nuzen will. Kolhanns will, daß man ſich diker Gläſer bediene, weil ſie die Gegenſtände, wegen ſtärkerer Strahlenbrechung, mehr vergrößern, als die gar dünnen Gläßer. Je größer der Diameter, oder das Segment des Obiektivglaßes iſt, ie fürtreflicher iſt das Fernrohr, doch muß man hierbei nicht vergeſſen, daß ein klein wohl ausgearbeitetes Obiektivglas den Vorzug vor einen größern hat, das nicht ſo gut ausgearbeitet iſt, weil es nicht allein ein ſchärferers Augenglas, ſondern auch eine größere Eröfnung vertragen kann, zugleich aber auch die Strahlen ordentlicher vereiniget.

§. 48.

Uebrige Stüke deſſelbigen.

Die gehörige Verhältniß der Brennweiten des Augenglaßes gegen das Obiektivglaße, die gehörige Bedekungen und Blendungen der Gläßer, die Konſtruktion der Röhren, die geſchikte Anbringung eines oder zweier Kollektivgläßer, um das Sehefeld des Sternrohrs und deſſen Deutlichkeit zu vermehren, kann am beſten in Joh. Biſchofs praktiſcher Abhandlung der Dioptrik 8vo Stutgart 1772. nachgeleſen werden. Auſſer dieſem vortreflichen Buche aber empfehle ich noch, an ſtatt einer ganzen Bibliothek, des C. L. Denek vollſtändiges Lehrgebäude der ganzen Optik, mit 90. Kupfertafeln 4to. Altona 1757. den bekannten Chriſtian Gottlieb Hertel in ſeiner vollſtändigen Anweiſung zum Glasſchleifen Halle 1758. in 8vo, ingleichen Leutmann und die bekannten Wolfiſchen Schriften.

§. 49.

Erdrohr.

Die Vergrößerung, die Helle und Deutlichkeit der Gegenſtände, welche das Sternrohr durch ſeine Einrichtung verſchaffet, machte es überall beliebt, nur war man hierüber verdrüßlich: daß es die Gegenſtände verkehrt abbildete. Auf der Erde war deſſen Gebrauch zu umſtändlich und zu verdrüßlich, und dieſer Umſtand gabe Gelegenheit ein neues Fernrohr zu erfinden, welches von ſeinem meiſten Gebrauch und von der Abſicht daſſelbige

zu

zu nuzen, ein Erdrohr genennet wurde. Dieſer Tubus terreſtris beſtunde nun aus einem Obiektivglaße, und drei Okulargläßern, welche entweder platt erhaben, oder auf beeden Seiten erhaben geſchliffen waren. Die Würkung dieſer Zuſammenſezung iſt: daß die Obiekte groß, gerad und deutlich vorgeſtellet werden. Wir können uns hier, aus Mangel des Raums, ohnmöglich mit der Beſchreibung aller beſondern Einrichtungen und Verbeſſerungen dieſes Erdrohrs einlaſſen, welche bis anhero, von Zeit zu Zeit, von verſchiedenen Künſtlern, erinnert worden ſind, dahero beziehen wir uns auf die im vorigen §. angezeigten Schriftſteller, wo man die vollſtändigſte Nachricht finden kann. Wir erinnern nur: daß ein praktiſcher Sternkündiger mit ein paar ſolchen Erdröhren von 3. Schuhen und ein dergleichen von 6. Schuhen bei Sonnenfinſternißbeobachtungen und der Erſcheinung eines untern Planetens in der Sonne, ſich verſehen, und dieſelbige, bei dieſen Gelegenheiten, mit allen Nutzen gebrauchen kann.

§. 50.

Weil bei dieſem Rohr vier Gläſer ſind und die Strahlen alſo ſehr oft gebrochen werden, ſo müſſen ſie, wenn dieſe Röhren ſehr lang ſind, weit auseinander kommen und dahero Farben hervorbringen. Da nun aber niemand die Gegenſtände mit Farben gemahlet zu ſehen wünſchet, ſondern nur die Sachen, wie ſie natürlich ſind, beobachten will, ſo muſte man auf Mittel denken, dieſe unbequeme Farbenmiſchung wegzuſchaffen. Newton kam dahero auf dem Einfall, Hohlſpiegel ſtatt der dioptriſchen Gläſer zu gebrauchen und verfertigte am erſten ein Teleſkopium. Man nuzte ſie alſobald in der Aſtronomie und der große K. K. Aſtronome Herr Hell empfiehlet ſie in ſeinen Ephemeriden bei Jupiterstrabantenfinſterniſſen, als ungemein dienlich. Nur ſehr unbequem ſind ſie in ihren Gebrauch, weil man die Gegenſtände von der Seite anſehen muß. Man verbeſſerte ſie aber bald: Jakob Gregorius, ein Schottländer, Hadley und endlich Schort bei unſern Zeiten, hat ſie bis zur größten Vollkommenheit gebracht. Ein ſolches reflektirendes Teleſkopium beſtehet aus einem großen, in der Mitte mit einer runden Oefnung verſehenen Hohlſpiegel, dieſen gegen über ſtehet ein kleiner Hohlſpiegel, welcher an einen eiſernen Drath befeſtiget und vermög einer Schraube beweglich iſt. Vornen iſt der Tubus offen, hinten aber befindet ſich eine enge Röhre mit zwei Gläßern, davon das erſte ein plano konvexum, das zweite aber ein Meniſkus iſt, zwiſchen welchen eine ſchwarze hölzerne Scheibe, mit einer in der Mitte befindlichen Oefnung, zur Abhaltung der überflüßigen Lichtſtrahlen, ſich befindet. Wird nun das Auge in einer Entfernung der Brennweite von dem Meniſkus gehalten, ſo ſiehet man den Gegenſtand groß und gerade aufgerichtet. Wer mit dieſer kurzen Beſchreibung, Abbildungen und eine umſtändlichere Nachricht verbinden will, der leſe *Smith* Syſt. opt. p. 367. Mußchenbroeck. Element. physic. Teleſkopium.

phyſic. §. 1065. *Anonym.* Trait. de la conſtruction d'un teleſcope de reflexion. Pariſ. 1738. 4. die vollſtändigſte Nachricht aber findet man bei Denek l. c. p. 606-651.

§. 51.

Würkunge und Beſchwehrlichkeite der Teleſkopie.

Die Würkung der reflektirenden Teleſkopien in der Aſtronomie iſt ausnehmend vortreflich. Man überlege nur, wie beſchwehrlich des Hugens Fernrohr von 123. Schuhe bei Beobachtungen, ſeiner Länge wegen, zu gebrauchen iſt, Hadley und Pound verfertigten ein fünfſchuhiges reflektirendes Teleſkopium, und ſahen durch daſſelbige eben das, was Hugens 123. ſchuhiges Fernglas nicht deutlicher abbilden konnte. Das Teleſkopium bildete den Ring des Saturns und ſeine fünf Trabanten ſo gut ab, daß ſie ſich darüber verwunderten. Neuton hatte bei der erſten Erfindung ſeines Teleſkops einen Hohlſpiegel darzu genommen, deſſen Halbmeſſer kaum 13. engliſche Zoll groß war, und doch war er damit im Stande die Jupiterstrabanten und die ſichelförmige Geſtalt der Venus zu erkennen. Doch bei allen dieſen Vortheilen der Teleſkopien hat man auch unzählige Schwierigkeiten zu überwinden, welche nicht nur allein in der Verfertigung der Hohlſpiegel vorkommen, ſondern auch, wenn ſie gleich gut verfertiget ſind, hernach erſt darzu kommen. Die Materie, woraus die Spiegel gemachet werden, iſt, ob man ſchon, bei nahe 100. Vorſchriften davon aufgezeichnet hat, faſt ein Geheimniß. Sie ſind ſchwehr zu gießen, zu drehen und zu poliren. Man leſe, was Nollet, Denek und Smith davon geſchrieben. Die Luft hat große Würkungen auf die Spiegel, und ſie iſt vermög ihrer in ſich haltenden fremden Theile, fähig genug, ihre Politur zu verderben. Zweimal aber läſſet ſich ein ſolcher Spiegel, ohne völlige Verſchlimmerung des Teleſkops, nicht poliren. Was wir erſt geſaget haben, hat vielleicht vielen Gelehrten eingeleuchtet und ſie bewogen, auf andere Mittel zu gedenken, die Fehler der dioptriſchen Fernröhre, nämlich das Farbengeſpenſt, zu verbeſſern, welchem Neuton durch die Hohlſpiegel abzuhelfen ſuchte. Dollond hat dieſes durch bloße Gläßer bewerkſtelliget, worzu Neuton die beſchwehrlichen und ſehr koſtbaren Hohlſpiegel gebrauchte. Es iſt nämlich aus der Dioptrik bekannt: daß die öftern Strahlenbrechungen Farben machen, ſollen dieſe vermieden werden, ſoll durch Gläßer ein Bild, ſeiner Natur nach und ohne Farben deutlich abgebildet werden, ſo muſten die gebrocheue und in Farben verwandelte Strahlen wieder mit einander vereiniget werden.

§. 52.

Das Dollondiſche Fernrohr.

Die Dollondiſche Hülfe, welche er den dioptriſchen Röhren verſchafte, beſtunde hierinnen: man läſſet in Gläßern von verſchiedener Art, der-

dergleichen das engliſche Kronenglaß und das Flintglaß iſt, die Strahlen ſich doppelt brechen. Denn Dollond fande: daß die Farbenzerſtreuung ſich in dem engliſchen Flintglaße, wie 3, in dem Kronglaße aber wie 2. ſich verhalte. Hieraus folgte: daß zwei aus dieſen verſchiedenen Glasarten geſtaltete Linſen ein zuſammen geſetztes Objektiv geben könnten, welches alle ungleiche Lichtſtrahlen in einem einigen Punkt vereinigte, und den, aus dem Brechungsunterſchied herkommenden Fehler gänzlich verbeſſerte. Er verfertigte auch würklich daraus Fernröhren mit ſo gutem Erfolge, daß man einem auch nur 3. Schuh langen Perſpektiv eine Oefnung von 15. Linien geben konnte. Sind die Gläſer der Figur nach gleichſeitig, oder gehören beide Flächen des erhabenen zu einer Kugel eines gegebenen Durchmeſſers, wie auch beide Hohlungen des andern zu einer andern Kugel, ſo muß das erhabene aus dem Kronenglas, das Hohle aber aus dem Flintglas verfertiget werden, alſo, daß der halbe Durchmeſſer der erhabenen Kugelflächen ſich zu dem halben Durchmeſſer der Hohlflächen, wie die bereits angeführte Farbenzerſtreuungen verhalte, das iſt, wie 2. zu 3. Und dieſes iſt eigentlich die Erfindung des Herrn Dollonds. Allein! wir haben ja oben ſchon erinnert, daß in Fernröhren, an jedem Glaße, die Flächen ungleich ſein können, und aus der Dioptrik iſt bekannt: daß für jede ungleichſeitige Linſe eine gleichſeitige mit gleicher Würkung könne genommen werden. Dieſes erfordert aber eine beſondere Betrachtung, davon Herr Dollond nichts meldet. Aber auch dieſe ſo vortheilhafte Beſchäftigung unternahm Herr Clairaut. Er handelte dieſe Ma·rie in den Jahren 1756, und 1757. in zweien Abhandlungen ab, und giebt in denſelbigen, vortrefliche Formeln an, welche, die verſchiedene Strahlenabweichungen wegen der Kugelflächen, in allgemeinen Ausdrüken einſchlüßen, und verſchiedene andere hiehergehörige brauchbare Sachen. Wer ſich alſo mit dieſen Fernröhren näher bekannt machen will, der leſe oben gemeldete beede Akademiſche Abhandlungen, ingleichen des Herrn Roger Joſeph Boscowich Abhandlung von den verbeſſerten dioptriſchen Fernröhren. Ich füge nur dieſes noch bei, daß dieſe neuerfundene Perſpektive auch achromatiſche, oder farbenloſe Fernröhre genennet werden.

§. 53.

So weit ſind anjezo von den Gelehrten die Werkzeuge unſer Geſicht zu ſtärken angerichtet, verbeſſert und vollkommen gemachet worden. Ob aber durch alle dieſe Bemühungen, dieſe Inſtrumente würklich vollkommener worden, und nicht noch immer eine Verbeſſerung brauchen? will ich einen neuern gelehrten Aſtronomen beantworten laſſen. Herr P. Helfenzrieder ſchreibt von den gemein dioptriſchen und achromatiſchen Fernröhren: neutri tamen ſummam accurationem attigiſſe uidentur, und von den Teleſkopien: longe etiam a ſumma perfectione abſunt catadioptrica te- P. Helfenzrieders Tubus.

 leſco-

leſcopia. Und dieſes bewog dahero auch den vortreflichen Herrn Pater einen neuen aſtronomiſchen Tubus anzugeben, deſſen Vorzüge vor andern, gewiß groß ſind. Er enthält ein ungemein großes Sehefeld; indem er ein Vierek am Himmel beobachten läſſet, deſſen iede Seite 5, 6°. hält. Er beſtehet aus einem Obiektivglas, einen Mikrometer, und an ſtatt eines Augenglaßes, aus zwei beweglichen Fenſterlein, ſo von vielen Augengläßern zuſammen geſezet ſind. Durch dieſe Einrichtung: da ſich in dieſen Fernrohr das Augenglas beweget, wird noch ein anderer großer Vortheil erhalten, nämlich, das Farbengeſpenſt wird vertrieben. Die Beſchreibung und Abzeichnung dieſes allerneueſten Fernrohrs findet man in dem eigenen Traktat des Herrn Autors, welcher zu Ingolſtatt in 4to 1773. herausgekommen iſt.

§. 54.

Inſtrumente die Winkel zu meßē

An dem Himmel giebt es nach dem §. 5. verſchiedene Winkel und Größen abzumeſſen; bald große, bald kleine; man muß dahero verſchiedene Inſtrumente haben, womit dieſe Abſicht kann erreichet werden. Wir werden von denſelbigen in der Ordnung ganz kürzlich handeln.

§. 55.

IV. Von den Inſtrumenten kleine Winkeln zu meſſen, oder den Mikrometern.

Mikrometer.

Wir haben in dem erſten Bande unſers aſtronomiſchen Hanndbuchs p. 55. bereits ſehr weitläuftig von der Geſchichte der Mikrometer geredet, und wir könnten hier völlig fertig ſein, wenn wir nur dieſe Stelle anführen; allein, wir haben doch noch etwas weniges hinzuzuſezen. Da die Abſicht eines Mikrometers hauptſächlich dahin gehet, die kleinſten Theile desienigen Bildes abzumeſſen, welches in dem Brennpunkte des Obiektivs von dem Obiektivglaße abgebildet wird; ſo war die meiſte Bemühung der Aſtronomen bis anhero dahin gerichtet, die Meßeinrichtung, oder das Mikrometer, bei dem Okular, oder, eigentlich da, anzurichten, wo die Brennweite des Obiektivs und die Brennweite des Okulars zuſammen treffen. Dieſe Anbringung des Mikrometers hat aber ihre große Schwierigkeiten, welche füglich unter zwei Klaſſen können gebracht werden.

α) Man kann kein ſolches Inſtrument an ein großes Sternrohr anbringen, wenigſtens an keines, ſo größer als 9. oder 10. Schuhe iſt; dieweil ein ſolches großes Fernrohr das Sonnenbild zu groß abbildet, als daß man daſſelbige ganz überſehen könnte.

β) Die

β) Die zweite Beſchwehrlichkeit beſtehet hierinnen, daß es ſehr ſchwehr iſt, durch das Mikrometer die Weite zweier Punkte auf einer Kugel zu meſſen, welche von unſern Erdball aus geſehen, in einer beſtändigen Bewegung ſind.

Dieſen beeden Schwierigkeiten ſuchte nun Herr Bouguer durch die Erfindung ſeines Objektivmikrometers abzuhelfen, welches nachgehends in Engelland und Frankreich und endlich auch in Deutſchland immer mehrers und mehrers verbeſſert wurde. Wir werden alſo in gegenwärtiger Abtheilung von beeden Arten der Mikrometer ein paar ganz kürzlich beſchreiben.

§. 56.

Wer bloß auf die Koſten ſehen, und ein recht wohlfeiles Mikrometer der erſten Klaſſe ſich anſchaffen will, der laſſe ſich in dem gemeinſchaftlichen Brennpunkte ſeines Fernrohrs in einen Ring zwei ſubtile Seidenfäden, Haare, oder den feinſten Silberdrath alſo befeſtigen: daß dieſelbigen ſich unter einen rechten Winkel ſchneiden. Beſiehe die 6te Figur. In derſelbigen ſeie ABCD der Ring des Mikrometers, welcher aus Holz, Horn, Bein, oder Metall zubereitet ſein kann. cd iſt der ſenkrechte Faden, ab der Zwergfaden, und E der Mittelpunkt des Sehefelds des Fernrohrs, wo ſich dieſe beede Fäden unter einen rechten Winkel durchſchneiden. Der Gebrauch dieſer Einrichtung iſt folgender: Wohlfeiles Mikrometer.

1) Man giebt dem Fernrohr die Lage, daß ſich in demſelbigen, der zu beobachtende Weltkörper, längſt dem Faden ab, dergeſtalt fortbewege, daß er ſich nicht von demſelbigen entferne, ſo wird dieſer Faden ein kleines Stück des Parallelskreißes vorſtellen, welchen der Weltkörper, durch die gemeinſchaftliche Bewegung, am Himmel durchlaufet. Von dieſer Verrichtung her, heißet dieſer Faden der Parallelfaden.

2) Der zweite Faden cd lieget hierbei in der Fläche des Abweichungszirkels und wird der Stundenfaden genennet. Man bemerke alſo auf einer wohlgerichteten Penduluhr die Zeit, wenn ein in dem Aequator, oder doch ſehr nahe dabei ſtehender Stern, von a in E und b ſich beweget habe.

3) Dieſe Zeitmomente werden in äquatoriſche Zirkultheile verwandelt, und man erhält dadurch die Größen aE, und Eb, ingleichen ab, oder die Größe des halben und ganzen Sehefelds in äquatoriſchen Theilen.

4) Bemerket man, wenn ein Stern in E den Stundenfaden berühret hat, und wartet ſo lange, bis ein anderer Stern gleichfals durch

dem Stundenfaden gegangen iſt, ſo wird der Zeitunterſchied, zwiſchen beeden Beobachtungen, wenn er in Zirkultheile verwandelt wird, den Aſcenſionalunterſchied der beeden Sterne zeigen, kennet man nun die gerade Aufſteigung des einen Sterns, ſo kann man durch dieſe Beobachtung auch die gerade Aufſteigung des andern finden.

§. 57.

Einrichtung dieſes Mikrometers um die Abweichung damit zu meſſen.

Wenn nun die beede Sterne einerlei Abweichung hätten, ſo würden ſie beede in einerlei Parallelkreiße ſich bewegen und demnach beede längſt dem Parallelfaden gehen, indem die Lage deſſelbigen unverrukt geblieben; da nun aber der Fall der unterſchiedenen Abweichungen zweier Weltkörper weit öfters vorkommet, als der andere, ſo iſt es alſo auch bei dieſem Umſtande nicht möglich, daß der andere Körper nach der Linie ab ſich beweget, ſondern er wird vielmehr Fig. 7. nach der Linie eg ſich bewegen, welche zwar mit ab gleichlaufend iſt, allein, der Stern wird bei dieſem Fall keinesweges mehr den Stundenfaden in i berühren, ſondern hier vielmehr in l durch denſelbigen gehen. Wüſte man nun die Größe il, ſo würde man auch zugleich die Größe der Abweichung des zweiten Sterns kennen, oder vielmehr den Unterſchied der Deklination beeder Himmelskörper; wäre nun die Lage des einen Sterns, der in i den Stundenfaden berührte, gegen den Aequator bekannt, ſo könnte durch dieſe Beobachtung, auch die Lage des andern Sterns gegen denſelbigen gefunden werden. Um nun dieſes zu bewerkſtelligen, ſo ziehe man durch i noch zween Fäden gf und gh, welche mit cd und ab einen Winkel von 45°. machen. Da dieſe Fäden in dem Seherohr ſchief ſtehen, ſo heißet man ſie die ſchiefen Fäden, und durch dieſe Einrichtung iſt man fähig, ſowohl die gerade Aufſteigung, als auch die Deklination zweier Weltkörper zu meſſen, deren Entfernung nicht mehrers beträget, als das Sehefeld des Fernrohrs ausmachet. Man beobachtet nemlich nur die beeden Zeitmomente auf der Penduluhr, wenn derienige Stern, deſſen Deklination man ſuchet, ſowohl den ſenkrechten als den ſchiefen Faden berühret, durch dieſe Beobachtung erhält man die Zeit, welche er auf ſeinem Parallele zugebracht, bis er von dem ſenkrechten Faden bis zu dem ſchiefen gekommen iſt. Dieſen Zeitraum verwandelt man in äquatoriſche Zirkeltheile, wie in dem vorigen §. erinnert worden. Die gefundene Zirkeltheile ſind aber eigentlich nur Theile desienigen Parallels, darinnen der Stern läufet, keinesweges aber würkliche Theile eines gröſten Zirkels; man muß ſie dahero in Theile eines größen Zirkels berechnen. Hierzu ſollte nun die Abweichung des beobachteten Sterns gebrauchet werden; allein, dieweil ſie erſt geſuchet wird, und der Abſtand der Parallele der beeden Sterne etwas gar weniges beträget, ſo kann man,

ohne

ohne merklichen Irrthum die Abweichung des bekannten Sterns hierzu brauchen. Man ſchlüßet dahero:

R: Koſin. der bekannten Abweichung = gefundene Theile des Aequat.: zu den eigentlichen Abweichungstheilen.

Man hat alſo nach dieſen beſtimmten eigentlichen Abweichungstheilen nichts mehrers zu thun, als daß man darauf Achtung giebt, ob der unbekannte Stern ober oder unter dem Parallel des bekannten Sterns geſtanden habe. Iſt er ober dem Parallele des bekannten weggelaufen, ſo iſt er nördlicher geſtanden, und die berechneten Abweichungstheile ſind alsdenn zu der bekannten Abweichung noch hinzuzuſezen; iſt er aber unten weggegangen, ſo iſt ſeine Lage in Anſehung des andern ſüdlicher, und dahero müßen auch die gefundenen Theile von der gegebenen Abweichung abgezogen werden, um alſo nach dieſem Verfahren, in beeden Fällen, bloß durch Fäden, die Abweichung eines unbekannten Weltkörpers zu finden.

§. 58.

Eine ſorgfältige Zeitbeobachtung iſt das weſendlichſte Stück in dem Gebrauch dieſes Mikrometers, man wird uns dieſes ſehr leichte eingeſtehen, wenn man überleget, daß iede überzählte Zeitſekunde in dem Maaße des Mikrometers einen Fehler von 15″. Zirkeltheile beträget. Zweitens kommt alles darauf an, das Fernrohr ſo zu drehen, und beſtändig in dem Stande zu erhalten, daß der Stern genau auf dem Zwergfaden fortſtreichet. Hierzu dienen nun die ſogenannten Parallaktiſchen Maſchinen vortreflich, davon wir gleich iezo bei der folgenden Numer reden werden. Uebrigens iſt der Gebrauch dieſes Mikrometers in der praktiſchen Sternkunde vortreflich: Gebrauch dieſes Mikrometers.

1) Man gebrauchet ſie zur Beſtimmung der Lage des Sterns, deren Abſtand nicht mehrers beträget, als das Sehefeld des Fernrohrs ausmachet.

2) Die Lage der Sonnenfleken kann dadurch auf der Sonnenſcheibe gefunden werden.

3) Erſcheint Merkurius oder die Venus in der Sonne, ſo läſſet ſich durch dieſes Mikrometer ihre gerade Aufſteigung, Abweichung, Entfernung von den Sonnenrändern, und was ſonſt noch dabei zu beobachten iſt, finden.

4) Bei Sonnenfinſterniſſen findet man durch dieſes Mikrometer vor iedem Zeitaugenblik die Lage der Spizen des Monds.

5) Auch ſelbſt die Lage der Mondsfleken läſſet ſich durch daſſelbige auf der Mondskugel beſtimmen.

Wer von dem wichtigen Gebrauch dieſer Fäden in Fernrohr weitläufiger nachzuleſen geſonnen iſt, dem empfehle ich unſers Autors aufrichtigen Aſtronomen in der 43. Aufgabe, Herrn Delisle des iüngern Beobachtungen des Vorübergangs des Merkurs vor der Sonne den 9. Nov. 1723. bei Steinwehr Tom. VII. p. 186. Herrn Grandjean von Fouchy Beobachtungen den 11. Nov. 1736. bei Steinwehr Tom. XII. p. 121. Memoire de l'Academie Royale des Sciences 1753. p. 632. aufzuſchlagen, wo er gewiß genugſam belehret werden wird.

§. 59.

De laLande Obiektivmikrometer.

Wir kommen nunmehro zu den zweiten Mikrometer, oder dem Obiektivmikrometer. Es iſt ſchon geſaget worden, daß Herr Bouguer der Erfinder davon ſeie. Dieſes Mikrometer beſtehet nun aus einen Fernrohr mit zwei halben mit ihren geraden Seiten in einer Fläche neben einander geſtellten Obiektivgläßern von einer Brennweiten, davon das eine, vermittelſt einer Schraube, welche einen Zeiger trägt der die Revolutionen derſelbigen zählet, alſo neben dem andern unbeweglichen verſchoben werden kann, daß ein Beobachter, welcher ſein Auge vor dem einzigen Okularglaße dieſes Inſtruments hat, die beiden durch beede Obiektivgläßer zugleich geſehene Bilder der Sonne, oder die Hörner des Monds, oder den einen Sonnenrand mit dem davon entfernet ſtehenden Merkurius oder Venus gedoppelt, in dem Felde des Tubus dicht neben einander ſiehet, in welchem Augenblik die Größe der Entfernung dieſer beeden Ränder oder Hörner durch die Zahl, auf welche der Zeiger weiſet, beſtimmet wird. Man leſe von der Einrichtung und dem Gebrauch dieſes Heliometers die vortrefliche Beobachtung des Durchgangs des Merkurs durch die Sonnenſcheibe im Jahre 1753. welche Herr de la Lande in den Parißer Gedenkſchriften der Akademie vom Jahr 1754. hat einrüken laſſen. Die Einrichtung dieſes Mikrometers wird p. 919. der Holländiſchen Ausgabe umſtändlich beſchrieben und auf der 20. Kupfertafel Fig. 4. abgebildet. Damit man aber dieſe Beſchreibung des Heliometers beſſer verſtehen möge; ſo habe ich daſſelbige nach der Einrichtung des Herrn de la Lande in der 8. Figur abgezeichnet.

§. 60.

Lamberts Obiektivmikrometer.

Bei Gelegenheit des neulich erſchienenen Kometen hat der vortrefliche Herr Profeſſor Lambert ein Obiektivmikrometer angegeben, welches wegen ſeines wolfeilen Preißes und Genauigkeit in Meſſen, alle mögliche

Achtung verdienet. Er beſchreibet daſſelbige in dem 3ten Theil ſeiner nüzlichen Beiträge zum Gebrauch der Mathematik p. 221. Die Einrichtung deſſelbigen iſt kürzlich folgende:

1) Man nimmt ein gutes Brillenglas von 10. Zoll Brennweiten, läſſet daſſelbige in der Mitte entzwei ſchneiden, und nachdem der Durchſchnitt in beeden Stüken auf einen Schleifſtein eben geſchliffen, läſſet man ieden Theil in einen Schieber einfaſſen.

2) Man machet von Pappe zwei vierekigte Röhren, welche drang ineinander gehen, beſiehe die 9te Figur. Die gröſſere Röhre B hat eine Breite von 2. Zollen, die Höhe 1½. Zoll, die Länge kann 6. Zoll ſein. Die zweite Röhre A gehet in die Röhre B gedrangt und beträget in die Länge ungefähr 5. Zoll, damit 1. Zoll in der Röhre B zur Befeſtigung ſteket, vornen hat ſie bei c ein rundes Loch, durch welches ein 3. Zoll lange runde Röhre gehet, in welcher ein konvexes Augenglas von 1½. Zoll Brennweite eingeſezet iſt, die Breite dieſes Glaſſes kann 11. Linien betragen.

3) Iſt nun dieſe Zubereitung verfertiget, ſo machet man an die Röhre B ein länglich vierekigtes Blättgen feſte; die Länge deſſelbigen beträget 7½. Zoll, die Breite aber 2½. Zoll. In dieſen Blättgen werden die zwei Schieber n. 1. mit a und b bezeichnet, ſo befeſtiget, daß a über b und b unter a kann gleichförmig und ohne Schoken beweget werden.

4) Werden die beeden Schieber ſo weit ausgezogen, daß die Oefnung der Gläſſer anfängt die Röhre B an beiden Seiten zu berühren, ſo ſtehen die Mittelpunkte der Gläſſer 15. Linien von einander, welche Weite 7°. 7'. beträget. Theilet man nun dieſe 15. Linien in 7. Theile, ſo beträget ein Grad 2, 14. Linien, wird dieſe Gröſſe abermal in 6. gleiche Theile abgetheilet, ſo hat man einen Maaßſtab, welcher die Gröſſen, ſo man meſſen will, von 10. zu 10'. beſtimmet, wobei man aber doch auch gar wohl bis auf einzele Minuten ſchäzen kann.

5) Will man die Maaſſen noch genauer haben, ſo kann man die Brennweite des Obiektivs in 10000. Theiligen eines Schuhes beſtimmen, und in eben dieſen Maaß die Gröſſe des Sehefelds abmeſſen. Kennet man nun dieſe beede Gröſſen, ſo läſſet ſich aus derſelbigen der Bogen des Sehefelds, ingleichen der Bogen ieder Entfernung der Mittelpunkte der Obiektivgläſſer durch folgende Formel berechnen.

Es

Es ſeie nämlich die Brennweite = F. die Größe des Sehefelds = λ, der begerte Bogen = A; ſo iſt

$$\text{Tang. A} = \left(\frac{\lambda \times R}{F.}\right)$$

Sezet man, an ſtatt der Größe des Sehefelds, ieden Abſtand der Mittelpunkte, von 1, 2, 3, 4, oder mehr Linien vor λ; ſo läſſet ſich der Wehrt von ieder geſuchten Weite durch die Rechnung beſtimmen. Wie ein Kirchiſches Mikrometer nach der Verbeſſerung unſers Herrn Autors in dem aufrichtigen Aſtronomen, an einen Fernrohr zu appliciren iſt, zeiget die 5te Figur, bei a a.

§. 61.

V. Von der Parallaktiſchen Maſchine und andern bequemen Geſtellen zu den Fernröhren.

Geſtelle der Fernröhren.

Da wir in der vorigen Abtheilung, von Fernröhren und verſchiedenen Mikrometern, ingleichen auch von der Genauigkeit, womit man kleine Winkel, vermög derſelbigen am Himmel meſſen kann, geredet haben; ſo würde doch unſere Bemühung Mikrometer zu verfertigen, vergeblich ſein, wenn wir nicht auch in gegenwärtiger Abhandlung zeigten, wie die mit Mikrometern verſehene Fernröhre ſo zu befeſtigen und zu regieren ſind, daß ſie auf die ſteteſte Art, nach allen Gegenden des Himmels leichte können hingerichtet, und wenn es nothwendig iſt, auch in der einmal beſtimmten Lage befeſtiget werden. Zu dieſer Abſicht dienen nun vordersamſt, die Parallaktiſchen Maſchinen, die Stative, oder Geſtelle der Fernröhren, und die Fernröhre an den Quadranten, Sektoren, und Oktanten. Von den erſten Maſchinen, und den zweiten werden wir gegenwärtig handeln, der dritten aber gedenken wir in der Abhandlung von den Quadranten.

§. 62.

Die v. Caſſiniſche Parallaktiſche Maſchine.

Eine Parallaktiſche Maſchine iſt ein befeſtigtes Stativ, darinnen das Fernrohr auf einer Achſe die der Weltaxe parallel lieget, ruhet, und mit derſelbigen ſo kann befeſtiget werden, daß es nie aus der Fläche des Parallelkreißes kommet, in welchen ein Weltkörper währender Beobachtung ſich beweget. Herr von Caßini hat in den Parißer Gedenkſchriften am erſten eine ſolche Maſchine umſtändlich beſchrieben. Man kann ſeine Beſchreibung in den Memoires de l'Academie à Paris 1721. und bei Steinwehr

Tom.

Tom. VI. p. 475. nachleſen. In der 1. Figur der VIII. Tafel ſiehet man ihre Abzeichnung. Die Beſchreibung derſelbigen iſt folgende:

A B E F iſt ein Fußgeſtelle von etlichen Stüken Holz. B T und A T ſind in das Querholz E F winkelrecht eingeſezet. Die vier andern ſind Strebhölzer. A B iſt eine cylindriſche hölzerne Achſe, die auf dieſem Geſtelle alſo ruhet, daß ihre Schiefe A B F gegen dem Horizonte der Polhöhe des Orts, da man beobachtet, gleich ſeie. Dieſe Achſe gehet mit dem untern Ende B in ein viereckigtes Stück Holz G L H M, welches gegen ſie ſenkrecht ſteht, und in dem ſie ſich frey wenden kann.

Den obern Theil A faſſen auch zwey Stücken Holz N. Q. die inwendig hohl ſind, und die man vermittelſt zwo Schrauben ſo zuſammen zwingen kann, daß ſich die Achſe frei wenden kann, und doch nicht zu vielen Spielraum hat. Dieſe beyden Stüke Holz ſind in das gegen den Horizont ſenkrechte Stük A F eingefüget.

Das obere Ende der Achſe A B endiget ſich mit einem Quadrate oder Parallelogramm: von deſſen parallelen Seite zwo von zwei Stüken Holz C D, P V, ähnlicher Figur, und 5 , 6 Fuß lang umfaſſet werden. Sie ſind gegen die Ende durch zwei Querſtüke 3 Zoll in der Breite vereiniget. Dieſe beiden Stüke Holz werden um die Mitte, an dem untern Theil breit, und begreifen einen halben Zirkel S Q R von 8 Zoll im Durchmeſſer. Bey ihrer übrigen Länge ſind ſie 3 Zoll breit und einen dik. Dieſe Stüke Holz befeſtiget man an der Achſe der Maſchine durch eine Schraube T, welche durch die Mitte der Achſe, und den Mittelpunkt iedes halben Zirkels gehet; dergeſtalt, daß ſie zwiſchen den parallelen Seiten des obern Endes der Achſe A B leicht geſchoben und unterſchiedlich geneiget werden können.

Man richtet die Achſe A B dieſer Maſchine auf dem Meridian vermittelſt ihres Fußes. Ein Querholz deſſelbigen B F iſt in der Vertikalfläche, welche durch die Mitte der Achſe gehet. Das andere Querholz E F iſt gegen dieſes ſenkrecht. Auf die beiden Stüke Holz, C D, P V aber leget man ein Seherohr von 8 bis 10 Fuß in die Länge, auch mehr oder weniger, nachdem man Beobachtungen machen will.

Die Maſchine hat in dieſem Zuſtande zwo Bewegungen. Die eine iſt die Bewegung der Achſe in ihrem Mittelpunkt, von Morgen gegen Abend. Die andere iſt die Bewegung der Unterlage des Seherohrs C P V D längſt der platten Seite der Achſe, von Mittag gegen Mitternacht.

Damit man das Fernglas dieſes Inſtruments am Tage auf einen Stern, den man beobachten will, richten möge, ſo hat man einen von den halben Zirkeln in Grade getheilet, und in der Mitte O geſezet, die Thei-

lungen aber auf der Seite gegen Mittag bis auf 47, und auf der Seite gegen Norden bis auf 49 Grad fortgeführet. Auf dem platten Theil der Achſe hat man eine Nadel, gegen die Achſe bleirecht aufgeſezet. Ihre gegen O gekrümmte Spize trift auf die Grade der Theilung.

Auch hat man auf dem Brettlein G L H M, welches gegen die Achſe der Maſchine ſenkrecht ſteht, einen Zirkel gezogen, deſſen Mittelpunkt einer von den Punkten dieſer Achſe iſt. Dieſer Zirkel iſt in Grade getheilet. O ſtehet in dem obern Theile, und die Theilungen gehen auf beiden Seiten fort. Am Ende B dieſer Achſe ſtehet eine Nadel B o gegen dieſelbige bleirecht. Sie iſt ſo gerichtet, daß, wenn die Achſe der Maſchine und des Fernglaſes in der Fläche des Meridians iſt, das Ende der Nadel auf dem Anfang der Theilung ſteht. Da beide Nadeln, iede auf dem Anfang der Theilung ihres Zirkels ſtehen, ſo muß der Mittelpunkt des Fernglaſes auf dem Durchſchnitt der Fläche des Aequators mit dem Meridian gerichtet werden.

§. 63.

Tob. Maierische Parallaktische Maschine. So wohl eingerichtet nun die erſt beſchriebene Parallaktiſche Maſchine an und vor ſich iſt; ſo unbequem iſt ſie doch in einem Zimmer zu gebrauchen: dieweil die untere Einrichtung des Fußes, das Fernrohr zu weit von einem Fenſter, durch welches die Beobachtungen ſollen gemacht werden, entfernet. Der Seheraum am Himmel wird durch dieſe Einrichtung zu ſehr begränzet, und der Schatten der Bruſtwehr des Zimmers machet auf den untern Brettgen zu viele Undeutlichkeit. Ich werde alſo dem geneigten Leſer eine andere vorlegen, welche von dieſen Beſchwerlichkeiten frey iſt, und die ich mir bey dem Antritt meiner Profeßion erkaufte. Der ehemalige Erbauer und Beſizer derſelbigen, war der berühmte Herr Profeſſor Tob. Meier und der S. HE. Rath Franz verſicherte mich bey ſeinem Aufenthalt in Nürnberg, daß Herr Prof. Maier, mit dieſer Maſchine und dem dabey befindlichen Fernrohr von 10 Schuhen den Grund zur Theorie der Mondskugeln geleget habe. Bei dieſer Gelegenheit können wir zugleich nicht unterlaſſen unſer öffentliches Vergnügen zu bezeigen, daß in künftiger Jubilatemeſſe einmal die langgewünſchte Maieriſche Arbeiten zum Behufe der Mondkarten, wie Hr. Prof. Lambert in dem aſtronomiſchen Jahrbuch für das Jahr 1776. p. 152. berichtet, herauskommen werden. Die Maſchine iſt in der 2ten Figur der VIII. Tafel zu ſamt dem aſtronomiſchen Fernrohr abgebildet. In der 3ten Figur habe ich den obern Theil der Maſchine insbeſondere abgezeichnet, damit man alle Theile derſelbigen auf das genaueſte betrachten und durch den beigefügten Maasſtabe nachmeſſen kann. Die Maſchine iſt an und vor ſich von eichen Holz, die Declinations und Aſcenſionsſcheibe aber von weiß buchen Holze verfertiget. Der Mangel des Raums verhin-

dert

dert mich dieſelbige nach allen ihren Bequemlichkeiten umſtändlich zu beſchreiben; ich hoffe aber daß die genaue Zeichnung und die beeden Maasſtäbe dieſen Mangel erſetzen können.

§. 64.

Wer von den Geſtellen der Fernröhren geſchrieben.

Wir kommen auf die andern Geſtelle der Fernröhren. Unſer Herr Autor hat in dem Handbuche verſchiedene angegeben und abzeichnen laſſen. Wer aber eine weitere Nachricht davon verlanget, kann dieſelbige bei Leutmann, Hertel, Wolf und Denek finden. Herr Louville hat in den Pariſer Gedenkſchriften 1719 ein aſtronomiſches Geſtell angegeben, wodurch die gerade Aſcenſion der Sterne leicht und genau zu beobachten iſt. Man kann dieſes Inſtrument bey Steinwehr Tom. VI, p. 198. beſchrieben und abgezeichnet finden. Auch Herr Reccart iſt bei dieſer Materie mit Nuzen nachzuſchlagen.

§. 65.

D. Kordenbuſchs bequemes eiſernes Stativ vor ein Fenſter.

Wenn man aus einem Gebäude durch ein Fenſter obſerviren will, ſo habe ich vor Fernröhre von 3, 4, 5 Schuh in der Länge, kein bequemeres Stativ noch geſehen, als dasjenige ſo ich mir vor einiger Zeit von einem geſchikten Schloſſer verfertigen ließ. Es iſt aus Eiſen gearbeitet. Die 5te Figur giebt eine Abbildung deſſelbigen. Der obere Theil C b b D: iſt eine von Eiſenblech ausgehohlte Rinne 11 Nürnberger Zoll lang und 1½ bis 2 Zoll breit, deren Krümmung nicht allzu tief iſt. Dieſe Rinne hat bey b und b zur Seite kleine Löchlein um zwei Bänder darinnen zu knüpfen, welche das Fernrohr befeſtigen; unten wird ſie mit zwey kleinen Schrauben an das kleine länglicht vierekigte Eiſen c c angeſchraubet. Die Abſicht hievon iſt dieſe: damit man auf einerlei Stativ verſchiedene blecherne Röhren, von unterſchiedener Breite und Länge vor verſchiedene Fernröhre, aufſchrauben kann. An dem länglicht vierekigten Eiſen c c iſt in der Mitte deſſelbigen mit hartem Loth ein eiſerner Hals ¾ Zoll groß angelöthet, an deſſen Ende eine ſauber gedrehte Meßinge Kugel E, von einem Zoll im Durchmeſſer, angemachet. Dieſe Kugel E beweget ſich in zwei kugelförmig ausgehohlten eiſernen Lappen f und f, zwar nach allen Seiten, mehr aber vor und hinterwarts in den daſelbſt angebrachten länglichten Ausſchnitten der Lappen. Der linke Lappe f der 3½ Zoll lang iſt, läſſet ſich bei F von dem andern rechter Hand abſondern. Die Kugel aber wird theils durch das Zuſammendrüken der beeden Lappen, vermög der Stellſchraube F, theils durch die, in dem rechten Lappen f unten angebrachte Stellſchraube d, in der begerten Lage befeſtiget. Das übrige Rohr dieſes Stativs iſt der koniſch ausgeholte Cylinder F G. Er iſt 4 Zoll lang, und läſſeſt ſich auf einer eiſernen verzierten Stange H, welche genau die innere Höhle des Cylinders ausfüllet, frei herumdrehen, durch

die Stellſchraube G aber nach Gefallen befeſtigen. Die Stange H hat unten in der Spize ein Holzſchraubengewind, um ſie ſenkrecht in eine hölzerne abgekürzte viereckigte Pyramide einzuſchrauben, oder auch in ein iedes Holz oder Bret zu befeſtigen. Die leichte Auseinanderlegung und Kürze der Theile dieſer Maſchine machet ſie ungemein bequem, in der Taſche zu tragen, und dieſelbige überall, wo man beobachten will, aufzurichten. Nimmt man ſtatt der gekrümmten Rinne ein flaches Blech mit Löchlein und Bändern verſehen, ſo kann man das oben beſchriebene Lambertiſche Obiectivmikrometer darauf befeſtigen, und vermög dieſes Statirs ſich deſſelbigen zur Meſſung verſchiedener nicht allzuweit voneinanderſtehenden Gegenſtände, ganz ſicher bedienen.

§. 66.

VI. Von den Inſtrumenten größere Winkel am Himmel zu meſſen.

Größere Winkel am Himmel zu meſſen, iſt von ie her, ein Gegenſtand geweſen, welcher die Aufmerkſamkeit der Sternkündiger unterhielte. Kein Foliante würde groß genug ſein, wenn wir alle verſchiedene Arten von Werkzeugen beſchreiben und abzeichnen wollten, womit ein Ptolomäus, Regiomontanus, Walcher, Appianus, Tycho de Brahe, Hevel, Eimmart, v. Wurzelbauer, Pikkart, de la Hire, v. Caſini, Louville, Marinoni, Lowiz, Brander und andere große Geiſter, dieſen Vorwurf der praktiſchen Aſtronomie richtig, leicht und genau auszuführen ſuchten. Uns genüget gegenwärtig nur ihre Hauptabſichten in Betrachtung zu ziehen. Ueberſiehet man nun alle von dieſen großen Männern angegebene aſtronomiſche Werkzeuge; ſo wird man aus ihnen nicht mehr, als zwey Hauptklaſſen machen können. In der erſten Klaſſe war man bemühet, vermög der Zirkel, die Neigungen der Winkel zu beſtimmen; in der andern ſuchte man eben dieſen Endzwek durch gerade Linien zu erreichen. Man erfinde demnach iedes Inſtrument um damit genau Winkel zu meſſen, ſo wird es in eine von dieſen Klaſſen ſeinem Plaze finden. Ein Geometer weiß aber daß die zweite Hauptklaſſe lediglich ihren Grunde in der erſten habe.

§. 67.

Wir werden demnach in der VII. Nummer zuerſt von dem Zirkelbogen handeln, in wie ferne ein Stük desſelbigen bei aſtronomiſcher Winkelmeſſung alſo einzurichten ſeie, daß man mit demſelbigen ſeine Abſicht erreiche. Zweitens werden wir auch von denienigen Inſtrumenten reden, welche geradlinichte Maaſen enthalten.

§. 68.

VII. Von dem aſtronomiſchen Quadranten.

Die Aſtronomen ſind mit den Geometern einig: daß ein ieder Zirkel er mag groß oder klein ſein, in 360 gleiche Theile, oder Grade ſoll abgetheilet werden. Ein ſolches $\frac{1}{360}$ theilet man, wiederum in 60 gleiche Theile ab, deren 1, eine Minute genennet wird, und iede Minute ſoll wiederum 60 Theile halten, welche Sekunden heiſſen. Eine iede Sekunde aber wird von den Neuern wiederum von $\frac{1}{10}$ zu $\frac{1}{10}$ bemerket. Der Grund dieſer Eintheilung iſt ohne Zweifel von der leichten Theilung der Zahl 360 durch viele Theiler entſtanden; und dieſes Vortheils wegen iſt ſie von Ptolomäus Zeiten an bis auf uns geblieben. So allgemein aber dieſe Eintheilung iſt, ſo war doch nicht iedermann damit zufrieden; viele wünſchten vielmehr, es mögte der ganze Zirkel in 400 gleiche Theile, iedes $\frac{1}{100}$ aber wiederum in 100 Theile abgetheilet werden. Es iſt wahr: dieſe Eintheilung würde vor der vorigen weit vorzüglicher ſein; allein! wie viele Beſchwehrlichkeiten würde nicht die Reduktion der bis anhero gemachten Himmelsbeobachtungen auf dieſe Eintheilung verurſachen? Iſt denn der trigonometriſche Kanon gleich geändert? Man ſiehet ſich alſo gezwungen bei der alten Abtheilung zu bleiben, darinnen der halbe Zirkel 180°, der Quadrant aber 90°, der Sextant 60° und der Oktant 45° hält. Um nun einen Quadranten gehörig einzurichten, welcher zu Himmelsbeobachtungen tüchtig iſt, muß man zuerſt auf die weſentlichen Stüke eines Quandranten Achtung geben: Ich rechne hieher:

1) Einen breiten Rand aus Meßing oder Kupfer verfertigt, worauf die Eintheilung des Zirkels in Grade und kleinere Theile deſſelbigen kann gemachet werden.
2) Einen aus etlichen eiſernen Regeln verbundenen Körper, worauf der Rand n. 1. befeſtiget wird.
3) Teleſkopiſche Dioptern.
4) Eine Regel ſo mit teleſkopiſchen Dioptern verſehen.
5) Ein Geſtell, auf, oder an welchem der Quadrant ruhet und aufgehänget wird.

§. 69.

Der Rand, als der erſte Theil des Quadrantens beſtehet aus einem ſatt geſchlagenen Meßing oder aus Kupfer, ia er könnte auch aus Eiſen zubereitet ſein, wenn nur der Roſt nicht ſoviel Verdruß verurſachte. Woferne nun durch die Feile die äuſſere und innere Rundung des Bogens ausgearbeitet, ingleichen die obere und untere Fläche eben gefeilet und mit guten Schleifſteinen geeonet worden; ſo ſchreite man zur Politur der obern Fläche.

Von der Zubereitung des Rands am Quadranten.

 Näm-

Nämlich man nimmt Bimsſtein und Waſſer und reibet damit die gröbſten Striche der Feile und des Schleifſteins weg, oder, wenn der Rand ſchmal iſt, ſo bedienet man ſich weicher beſonders darzu geſchnittener Hölzer, welche mit gepülverten Bimsſtein und Waſſer angefeuchtet ſind, und reibet mit dieſen Hölzern nach verſchiedenen Gegenden, ſo lange bis alle grobeStriche aus dem Metalle herausgebracht ſind. Nach dem Bimsſtein braucht man weiche Kohlen, welche abermal mit Waſſer angefeuchtet werden, und wohl ausgebrennt ſein müſſen, damit nicht noch etwann übergebliebene Holztheile auf das neue Riſſe in das Metall machen. Lezlich polire man es mit ein wenig feingepülverten Tripel, den man mit Filz oder Büfelshaut troken reibet, und wiſchet endlich das Metall mit weißer Leinwand ab.

§. 70.

Eintheilung des Quadrantens. Iſt nun dieſe Grundarbeit verrichtet, ſo iſt ſich vorderſamſt um die Eintheilung des Randes zu bekümmern. Bey dieſer Materie empfehle ich mit Recht folgende vortrefliche Abhandlungen mit Aufmerkſamkeit zu leſen: nämlich meines Herrn Anteceſſoris G. M. Lowiz Beſchreibung eines Quadrantens der zur Sternkunde, und zu den Erdmeſſungen brauchbar iſt, 4to, Nürnberg 1751. Joh. Birds Method. of diuiding Aſtronomical Inſtruments ſo zu London 1767 herauskam. Dieſe Methode belohnte die Königlich Engliſche Geſellſchaft der Wiſſenſchaften mit 500 Pfund Sterling. Branders Beſchreibung des Nonius Maasſtab von Glas. §. 17. p. 66. P. Caeſar. Amman, Quadrans aſtronomic. nou. etc. Wir können uns hier ohnmöglich mit abgeben, alle praktiſche Vortheile, alle Kleinigkeit, ſo der verſchiedene Zuſtand der Luft, die Veränderung der Stangenzirkel, der Metalle, des Holzes, und andere Zufälligkeiten hiebei würken können, umſtändlich zu beſchreiben; wir wollen dahero nur das hauptſächlichſte der Eintheilung anweiſen, das übrige aber obig angeführten Schriftſtellern zu erklären völlig überlaſſen. Nachdem man aus dem Mittelpunkt des Quadrantens, zwey gerade Linien gezogen, welche auf das genaueſte einen geraden Winkel miteinander machen, ſo ziehe man mit dem gehörigen Halbmeſſer des Quadrantens einen ungemein feinen und überall von gleicher Stärke und Breite Zirkelbogen, und von dieſem oberwärts und unterwärts ungefähr eine Linie weit, noch zwei andere; ſind ſie gezogen, ſo ſchreite man zur Theikung ſelbſt. Der Halbmeſſer, womit der erſte Bogen gezogen worden, iſt, wie aus der Geometrie bekannt, die Chorde von 60°, man beſtimme demnach, aus dem Anfang des Zirkelbogens mit aller Genauigkeit, vermög dieſer Chorde den 60° durch einen zwar tiefen, aber ſehr feinen Punkt. Hat man zuvor ſchon dieſen Halbmeſſer in 10000, oder 50000, Theile getheilet, ſo laſſen ſich die Punete der 90° durch Chorden auf das genaueſte beſtimmen. Wie ſie nach einen Halbmeſſer von 10000 Theilen zu finden ſind, iſt bereits oben in den Zuſäzen des aſtronomiſchen Handbuchs genugſam gezeiget worden. Hat man

man aber die Eintheilung von 50000, beliebet, ſo kann man nunmehro die Suchung der Chorden entübriget ſein, nachdem Herr Brander dieſelbige in ſeiner neuen Art die Winkel zu meſſen, als einen ſehr nüzlichen Anhang hat abdruken laſſen. Man nimmt alſo mit dem Stangenzirkel die Größe der Chorde von 30°, und ſezet ſie aus dem Punkt 60° hinaus auf den Bogen um den 90° zu überkommen, von 60° rükwarts vor dem 30°, wird ſie noch einmal rükwärts getragen, ſo muß die Zirkelſpize in O°, oder dem Anfang der Theilung treffen. Alsdenn nehme man die Chorde von 15° und trage ſie entweder, aus O° vorwarts, oder aus 90° rükwarts. Ferner die Chorde von 10°, von 5°, von 4°, von 3° ꝛc. ſo erhält man durch die Chorden alle einzele Grade. Nunmehr überlege man, ob die Größe des Quadranten erlaubet, iedem einzeln Grad von 10 zu 10, oder gar von 5 zu 5′ zu theilen. Man darf alſo nur wiederum die Chorden dieſer Theile, oder einen größern Bogen mit ſo viel angehängten Minuten in der Chordentafel aufſchlagen, ſo wird man vermög dieſer Größe dieſe begerte Theile alle nach und nach in der Peripherie beſtimmen können. Iſt nun dieſe Theilung ſoweit gerathen und mit dem gehörigen Fleiße gemachet worden, ſo müßen nunmehro bei genauen aſtronomiſchen Beobachtungen, auch kleinere Zirkeltheile beſtimmet werden. Hierzu erwählte nun ehedem Tycho de Brahe, aus Anweiſung des Hommels, ingleichen nach ihm Hr. Hevel, der unvergeßliche Hr. v. Wurzelbauer, Pikkart, de la Hire, Hr. v. Kaßini und unſer Hr. Autor, die Methode durch Zwerglinien die Bögen in kleinere Theile abzutheilen. Dieſe Methode iſt nun zwar genau genug, allein! in der Ausübung ungemein mühſam: indem es nicht geringe beſchwehrlich iſt, durch ſchiefe Anlegung des Lineals die gefundenen beeden Puncte durch eine feingezogene gerade Linie zu vereinigen. Wanket man mit dem Lineal nur etwas Weniges, ſo ſind die durch die Linie abgeſchnittene Abtheilungen falſch; Iſt ſie zu ſtark geraden, ſo ſind die kleinſten Abtheilungen kaum zu erkennen, zumal bei Nacht oder Lichte, wo es ſehr ſchwehr wird die gehörigen Theile des Zirkels aus den Zwergeintheilungen zu erkennen. Um nun dieſen Beſchwehrlichkeiten auszuweichen, ſo ſuchte man heut zu tage eine alte Erfindung wiederum hervor. Sie beſtehet kürzlich in dieſem Saze: Wenn man eine gegebene gleiche Theilung entweder auf einer geraden oder krummen Linie vor ſich hat, und man begehret, einen Theil dieſes Theils wiederum in eine gegebene Anzahl kleinerer Theile abzutheilen; ſo nehme man von der erſten Theilung ſo viel Theile und noch darzu einen mehr, als man kleinere Theile haben will, und theile dieſen Raum in ſo viel gleiche Theile ab, als verlanget worden iſt, ſo wird alsdenn der neue Theil nicht nur einen ganzen Theil der erſten Abtheilung, ſondern auch zugleich einen Theil der begerten kleinern Abtheilung erhalten, der zweite Theil in der Ordnung enthält 2 Theil der erſten und zwei Theil der andern ꝛc. Iſt nun der Quadrant klein, ſo kann der Grad in halbe Grade abgetheilet werden; nimmt man nun von dieſen ein

halben Graden 31, und theilet ſie in 30 gleiche Theile, ſo wird ieder 30ſte Theil, $\frac{1}{2}$ Grad und 1 Minuten betragen, folglich durch dieſe Methode auch ein Quadrant, deſſen Durchmeſſer nur 6 Zolle beträget doch in einzele Minuten getheilet ſein. Iſt der Halbmeſſer größer, ſo kann der Grad in 4, 6, 10 und 12 Theile abgetheilet werden, nimmt man nun iedesmal 61 ſolcher Theile, und theilet ſie in 60 gleiche Theile ab, ſo hält ein ſolcher Theil 15′. 15″. 10′. 10″. 6′. 6″. und 5′. 5″. Iſt der Halbmeſſer ſehr groß, und erlaubet den Grad in 30 Theile zu theilen, ſo werden 61 ſolche Theile in 60 gleiche Theile getheilet, die Größe von 2″ bemerken laſſen. Dieſe Eintheilung wird heut zu Tage ein **Nonius** genennet: dieweil **Peter Nunnez** ein Portugieſe dieſelbige ſoll erfunden haben. Er trägt ſie in ſeiner Abhandlung von der Morgen- und Abenddämmerung vor. Der eigentliche Titel dieſes ſeltenen Buchs iſt. *Petri Nonii Salacienſis*, de Crepuſculis liber unus, nunc recens et natus et editus. Item *Allacen* Arabis uetuſtiſſimi, de cauſis Crepuſculorum liber unus, a *Gerardo Cremonenſi* iam olim latinitate donatus, nunc vero omnium primum in lucem editus. In 4to. In fine libri lieſet man: *Ludouicus Rodericus* excudebat *Olyſſippone* Anno M. D. XLII. menſe Ianuario. Die Stelle wo **Nunnez** ſeine neue Eintheilung vorträget, ſtehet Part. II. Prop. III. Lieſet man nun dieſe Stelle aufmerkſam durch, ſo findet man daſelbſt nichts weniger, als unſern heut zu tage gebräuchlichen **Nonnius**, ſondern vielmehr eine ſo mühſame und in der Ausübung noch weit ſchwehrere Anweiſung, als wenn man einen ſehr großen Quadranten ſelbſt in ſeine Minuten abtheilen müßte. Man ſoll nämlich innerhalb des rechten Quadranten, entweder in gleicher, oder ungleicher Entfernung von einander, noch 44 andere Quadranten ziehen. Der rechte Quadrant wird in 90°, der erſte darauf folgende, in 89, der zweite in 88, der dritte in 81, der lezte aber in 46 gleiche Theile abgetheilet. In ieder Abtheilung bemerket man den 10ten Theil durch eine etwas hervorgehende Linie zur leichten Zählung, auf dem Halbmeſſer aber wird für iedem Bogen die Zahl ſeiner Eintheilung beigeſchrieben. Iſt dieſe Eintheilung gemachet, in dem Mittelpunkt des Quadrantens eine mit Dioptern verſehener Regel geheftet, der Quadrant lothrecht gerichtet und vermög der Regel die Höhe eines Sterns genommen worden: ſo bemerket man vor allen, welchen Theil eines getheilten Zirkelbogen, unter den übrigen, die Regel abſchneidet. Man bemerket dieſen abgeſchnittenen Theil, ingleichen auf dem Halbmeſſer die Zahl, worein dieſer Quadrant eingetheilet iſt; alsdenn multipliciret man die Zahl des abgeſchnittenen Theils mit 90 und dividiret das Product durch die Zahl des Quadrantens, der Quotus zeiget die ganzen Grade des beobachtenden Winkels an, der Reſt der Diviſion wird wiederum mit 60 multipliciret, das Product aber abermal mit der Zahl des Quadrantens dividiret, um die Minuten zu erhalten, bleibet noch weiter aus der Diviſion ein Reſt, ſo mul-

multipliciret denſelbigen noch einmal mit 60 und dividiret das Faktum durch die Zahl des Quadrantens, um die Sekunden des beobachteten Winkels zu erhalten. Dieſe Verrichtung kann nun ſo weit fortgeſetzet werden, als man ſelbſt will. So ſchwehr und weitläuftig hat Nunnez die Abmeſſung der Winkel angegeben; Klavius ſuchte nun zwar in ſeinen Werken dieſes Verfahren zu erleichtern, allein P. Taquet in Geometr. pract. Libr. I, Cap. IV. fol. 23. ſchreibet von beiden Schriftſtellern mit Recht: modum huius artificii ex Petro Nonio Luſitano proponit Clauius; ſed operoſum nimis et uix practicabilem. Felicius id exſequitur Guidus Vbaldus in Probl. Aſtronomic. et quod opinor, alii ex illo. Dieſen Ubaldus habe ich niemals geſehen, meiner Meinung aber nach hat niemand dieſe Materie deutlicher abgehandelt als erſt angeführter Taquet in Opp. und Benedict Hedraeus ein Schwede in Noua et accurata Aſtrolabii geometrici ſtructura etc. nec non Quadrantis aſtronomici azimuthalis, quo non ſolum prima, ſed et ſingula minuta ſecunda diſtincte obſeruari poſſunt. 12mo Lugd. Batau. 1643.

§. 71.

Wir kommen zum zweiten Stük des Quadranten, nämlich zu der mit teleſkopiſchen Dioptern verſehenen Regel. In dem Mittelpunkt des Quadrantens wird an dem meßingen Cylinder, welcher durch dem Mittelpunkt gehet, eine metallene Regel befeſtiget, welche etwas länger iſt, als der äuſſere Halbmeſſer des Quadrantens, und mit ihrem untern Theile die Bögen des Rands abſchneidet, an welchem Ende auch der Nonius befeſtiget wird. Um nun die teleſkopiſchen Diopteren zuzubereiten, ſo verfahre man, wie folget: Verfertigung der teleſkopiſchen Dioptern.

1) Nahe an dem Mittelpunkt des Quadrantens wird auf die Regel ein vierekigtes Eiſenblech angeſchraubet, und in daſſelbige ein Konvexglas geſezet, das den Brennpunkt ſo weit wirſt, als der Halbmeſſer des Quadrantens erfordert.

2) Wo der Brennpunkt deſſelbigen hintrift, daſelbſt wird wiederum ein vierekigtes Eiſenblech angeſchraubet, in welchem durch die Mitte zwei ſeidene Faden, oder feiner Silberdrath, gezogen werden, die ſich in dem Mittelpunkt des Blechs in geraden Winkeln ſchneiden müſſen.

3) Hinter dieſen Fäden wird eine blechene Röhre an demſelben vierekigten Blech befeſtiget, in welche noch eine andere geſchoben wird,

darinnen das konvexe Augenglas, welches ſich dem Verhältnis nach, zu dem Objektivglaſe ſchiket, befeſtiget wird. Durch dieſes Augenglas nun wird in gehöriger Entfernung des Auges von dem Augenglaſe, der Durchſchnitt der Fäden ſehr deutlich geſehen werden, und man wird durch dieſe Einrichtung im Stande geſezet, genau zu ſehen, ob das Inſtrument dem Gegenſtand gehörig zugekehret ſeie.

§. 72.

Körper des Quadrantens. Der Körper des Quadrantens kann auſſer den zwei eiſernen, oder meßingen winkelrecht zuſammengeſezten Regeln, noch durch ein auf dem 45° mit der Spize treffendes Vierek, oder durch noch zwei querſtehende Regeln, zuſammengeſetzet werden, in dem Mittelpunkt der Schwehre aber vermög eines hohlen Cylinders an ſein Geſtelle aufgehänket und durch zwei Stellſchrauben befeſtiget werden. Das Geſtell kann entweder auf drey Füßen, oder einen breiten runden mit 3 Stellſchrauben verſehenen Grundſtük, oder auf einem Kreuze ruhen. Alle dieſe Einrichtungen aber beſchreibet de la Hire in Tabulis Ludouici Magni, Herr von Kaßini in dem Buche von der Erdmeſſung, ingleichen Pikkart und endlich P. Caeſar. Amman. in Quadrante aſtronomico nouo, 4to 1770 umſtändlich, ausführlich und deutlich.

§. 73.

VIII. Azimutalquadrante, Azimutalinſtrumente.

Azimutalquadranten. Hat nun ein ſolcher erſtbeſchriebener Quadrant um ſich herum einen Reif, welcher in Grade und kleinere Theile abgetheilet iſt, und worinnen er an einer ſenkrechten Achſe nach allen Seiten kann herumgedrehet werden, wie des vortreflichen Herrn von Wurzelbauers großer Quadrant, welchen unſer Herr Autor in dem Handbuche umſtändlich beſchrieben hat, oder iſt er eingerichtet wie des Hedraeus Quadrante, oder drehet ſich der untere Radius des Quadrantens an einer ſenkrechten Achſe auf einem meßingen in Grade abgetheilten Ringe herum, wie der zweite Quadrant des unvergeßlichen Herrn von Wurzelbauers, welcher Tab. III. Fig. 18. unſers Handbuchs abgebildet iſt; ſo heißet man ein ſolches Inſtrument einen Azimutalquadranten. Bei dieſer Gelegenheit kann ich nicht umhin, der Hochedelgebohrnen Frauen **Rebecca Maria Volkammerin**, einer gebohrnen **Degenkolbin** und würdigen Enkelin des Hochſeel. Herrn von **Wurzelbauers**, meiner inſonders hochzuverehrenden Frau Baſe, meinen

meinen gehorſamſt verbundeſten Dank öffentlich abzuſtatten, vor Dero aus- nehmende Großmuth, vermög welcher ſie mich mit dieſen erſt angeführten zweien Azimutalquadranten des hochſeel. Herrn von Wurzelbauers zu be- ſchenken gütigſt geruheten. Der Höchſte ſeegne Hochdieſelbigen mit der dauerhafteſten Geſundheit, verlängere Dero zum wahren Nuzen der Re- publik dienende, mit Ausübung der reineſten Gottesfurcht, Tugend und den ſchönen Wiſſenſchaften gröſtentheils beſchäftigende Lebensiahre, und laſſe alles Verdrüßliche von Dero hohen Hauſe weit entfernet bleiben; da- mit ich auch noch in das Künftige hin möge Gelegenheit haben, zu allen geiſt- und leiblichen Wohlergehen, Deroſelben, meine erfreuten Glükwünſche able- gen zu können. Ich muß mit dem ſeel. Herrn Roſten, an dieſem Qua- dranten den ungemeinen Fleiß und Genauigkeit in Abtheilen der aſtrono- miſchen Inſtrumenten des Hochſeeligen Herrn von Wurzelbauers zugleich höchlich rühmen und verwundere mich dahero keineswegs, warum ſeine ſchäzba- ren Himmelsbeobachtungen iedesmal ſo geſchikt ausgefallen ſind. Der enge noch übrige Raum verbietet mir gegenwärtig einige bereits mit dieſen Quad- ranten gemachte Himmelsbeobachtungen hier beyzufügen, ich werde aber nicht ermanglen bey einer andern Gelegenheit dieſelbige dem Publikum ohngeſäumt mitzutheilen.

§. 74.

Zu einem bequemen Gebrauch, aus einem Gebäude, von und einem Fenſter den Himmel zu beobachten, ließe ich mir die in der 4ten Figur abgezeichnete eiſerne Maſchine vor ein paar Jahren verfertigen. Sie be- ſtehet aus folgenden Stüken: D. Kordenbuſchs neues Azimutalhöhen-Inſtrument.

1) Aus einen ¼ Zoll dik geſchmiedeten Eiſenblech ließ ich eine halbzirkel- förmige Scheibe, deren Halbmeſſer 6 Nürnberger Stadtzolle be- träget, zubereiten, auf das reineſte poliren, drei halbe Zirkel zu äuſſerſt darauf ſtechen, den äuſſerſten in 360 gleiche Theile abthei- len, aus dem Mittelpunkt durch alle dieſe Theile gerade Linien aus- ziehen, in dem mittlern Zirkel die ganzen Grade durch Zahlen mit 5 bemerken, in dem innerſten aber von 10 zu 10° bezeichnen.

2) Aus dem Mittelpunkt wurde der vertikale Halbmeſſer und der Zwerg- durchmeſſer durch eine bis an den Rand ausgezogene gerade Linie gezeichnet. Ferner aus dem Mittelpunkt ein ganzer Zirkel gezogen deſſen Durchmeſſer ¾ Zoll beträget. Dieſer ganze Zirkel wurde aus dem Blech ausgeſchnitten, damit durch dieſe Oefnung die ſenkrechte Achſe des Inſtrumentes durchgehen kann. Unten wurde an dieſe Oefnung ein fünf Zoll langer hohler Cylinder, der unten

 mit

mit einer Platte geſchloſſen iſt, mit 3 Schrauben ſenkrecht angeſchraubet, in dieſem Cylinder drehet ſich nun der obere Theil der Maſchine nach allen Gegenden frei herum, rechter Hand aber befindet ſich an demſelbigen eine Stellſchraube, wodurch der obere Theil der Maſchine kann befeſtiget werden. Bei dem 170° rechter Hand, bei dem 10° linker Hand, vornen aber in der Gegend der 90° ſind unten an dieſer Scheibe mit harten Loth 3 eiſerne mit der Säge eingeſchnittene Köpfe angelöthet, worinnen 3 oben mit Blättern verſehene einen Schuhlange Zirkelfüße durch Schrauben befeſtiget. Der 3te Fuß, welcher bei dem 90° angemachet worden, iſt um einen Zoll länger, als die übrigen. Vermög der Einrichtung dieſer Füße läſſet ſich der untere Theil der Maſchine nach einer Waſſerwage jedesmal vollkommen wagrecht ſtellen.

3) Der obere Theil beſtehet aus einer 1½ Schuh langen eiſernen Rinnen, welche zur Seite 2 Federharte eiſerne Bleche hat, welche auf der andern Seite durch Einſchnitte in zwei mit einem breiten Kopf verſehene Stellſchrauben eingreiffen. Wird nun ein 5 Schuhiges Fernrohr in die Rinne geleget, ſo kan es durch dieſe gekrümmte Bleche vermög der beeden Stellſchrauben auf das ſtärkſte befeſtiget werden. In der Mitte der Rinnen, zugleich aber auch in dem Schwerpunkte derſelbigen, wird ein ¾ Zoll langes und ¼ Zoll dikes rundes, in der Mitte durchbohrtes Eiſen mit harten Loth angelöthet. Von dem Mittelpunkt dieſes Lochs an, wird nach vornen zu, ein im Halbmeſſer 6 Zoll großer, in der Breite aber ein Zoll breiter Zirkelbogen von 115° angelöthet. Dieſer Bogen iſt wie der untere in halbe Grade abgetheilet, und von 5 zu 5, und von 10 zu 10 Graden durch Zahlen bemerket.

4) Der mittlere Theil der Maſchine beſtehet aus einer 15 Zoll langen eiſernen Gabel. Die Gabel ſelbſt iſt 6 Zoll lang, der untere Theil derſelbigen hat eine länglicht runde Erweiterung, damit man die Grade des Höhebogens dadurch ſehen kann; ihr ganz unterer Theil aber iſt cylindriſch und drehet ſich in dem hohlen Cylinder, n. 2. ſenkrecht nach allen Gegenden herum. Zur Seite, hinten, wo ſich die Gabel endiget, ſtehet noch eine ſtarke und dike Stellſchraube, welche den eiſernen Höhebogen nebſt der Rinne und Fernglas unter jedem Höhewinkel befeſtiget. Oben wird der Tubus vermög des runden Eiſen an der Rinne in der Gabel gleichfalls durch eine Schraube erhalten und beweget.

5) Damit man nun fähig iſt mit dieſem Inſtrumente, ſowohl die Höhe als den Azimut eines Weltkörpers in Graden und Minuten zu beobach-

beobachten; ſo iſt an dem Höhenquadranten ein von Meßing zubereiteter Senkel mit einem Noniusbogen von 15½° in der Größe, in dem Mittelpunkt des Bogens an der obern Schraube ſo angemachet worden, daß er bei ieder Erhöhung oder Vertiefung des Bogens allemal ſenkrecht in der Gabel ſpielet, und die an ſeiner Mitte angebrachte ſchneidigte Spize auf dem Bogen die Größe des Bogens abſchneidet, der Nonius aber alsdenn die einzelnen Minuten anzeiget. Da 15½° = 31 halbe Grade ſind, ſo werden auf dem Nonius dieſe 31 halbe Grade in 30 gleiche Theile getheilet, und damit zugleich die Größe einer Minute nach oben angeführter Lehre vom Nonius, gefunden. Um das Geſichte auch bei der Nacht zu ſtärken, iſt auſſen an der Gabel vermög eines meßingen Drathes ein Microſcopium, oder ein Vtrumque conuexum von 1 Zoll Brennweite angebracht worden, welches zur leichten Entſcheidung des Noniusſtrichs und der Bogenabtheilung nicht wenig beiträget. Aus der Mitte des Gabeleinſchnitts iſt eine gerade Linie bis auf die Scheibe herunter eingeſtochen, und an dieſer Linie iſt die Mitte eines andern meßingen Nonius angelöthet, welche durch ihre Spize auf dem Bogen der untern Abtheilung, wie der andere an dem Höhebogen, die einzeln Minuten des Azimuts der Weltkörper bemerket.

6) Sind nun in dem Fernrohr Kreuz- und Schieffäden angebracht worden, oder ein ſenkrechter Faden und ein Kirchiſches Mikrometer mit einer in 100 Theile getheilten Scheibe und Schrauben, oder auch ein Branderiſcher Mikrometer, und man beobachtet, durch Erhebung oder Vertiefung des Höhenquadrantens, wenn der obere oder untere Rand des ☽ oder der ☉ne, oder der Mittelpunkt eines Sterns den Durchſchnitt der Kreuzfäden oder der Linien in dem Branderiſchen berühret, man befeſtiget aber gleich den Augenblik durch die große Stellſchraube den obern Theil der Maſchine durch die untere, an die ſenkrechte Achſe des obern Theils angebrachte Schraube, ſo werden die beeden Spizen der Nonius ſowohl die Höhe des obern und des untern Rands des ☽ oder der ☉, oder die Höhe des Sterns anzeigen, als auch zugleich, wenn zuvor die ganze Maſchine genau in die Fläche des Mittagkreiſes gerichtet worden, den Azimut des Weltkörpers in Graden und Minuten in einem Augenblike bemerken.

7) Vermög des Mikrometers in Fernrohr können gar leicht noch die Sekunden durch eine ſolche Maſchine beobachtet werden, und dieſes Azimutalhöheninſtrument wird durchaus in der Aſtronomie alle weſentliche Vortheile bey Beobachtungen leiſten können.

Uu 3 IX.

§. 75.

IX. Der Sektor.

Sektor. Ein Zirkelbogen von 5°, deſſen Halbmeſſer 10′ groß iſt, welcher mit einem Fernrohr von gleicher Länge ſenkrecht in dem Zenith des Beobachtungsorts befeſtiget iſt, wird heut zu tage zu ſehr feinen Sternbeobachtungen, um die Entfernungen derſelbigen von Zenit bis auf eine Sekunde genau zu beſtimmen, in der praktiſchen Sternkunde gebrauchet. Ich muß hier meine Leſer auf des Herrn Pikkarts Abmeſſung eines Grads des Mittagkreiſes ſo zu Zürch herausgekommen, auf des Herrn Maupertuis Beſchreibung des Grads in Lappland und auf dem P. Amman, den wir ſchon öfters zu rühmen Gelegenheit gehabt haben, verweiſen, wo ſie von der Einrichtung und dem Gebrauch dieſes Inſtruments alles Benöthigte finden werden.

§. 76.

X. Der Mauerquadrant.

Mauerquadrant. Wird ein oben beſchriebener teleſkopiſcher großer Quadrant mit ſeinen Mikrometer, an einer in der Mittagsfläche gebauten feſten und wohlgegründeten Mauren angeheftet, ſo heiſet er ein Maurenquadrant. Ein Muſter eines wohleingerichteten Mauerquadrantens findet man an dem Graßhamiſchen, der in Smiths Lehrbegrif der Optik, abgezeichnet und beſchrieben wird.

§. 77.

XI. Große Winkel vermög der Chorden, oder Sinus zu meſſen.

Es iſt oben §. 66. ſchon erinnert worden, daß manche mehr durch gerade Linien als durch Bögen die Größe der Winkel zu meſſen beliebet haben. Die Alten hatten aus dieſem Grunde parallaktiſche Regeln, wie Ptolomäus und Kopernikus, einige große Viereke, wie Appian, andere zwei Lineale, welche durch einen Nagel oben befeſtiget worden, um welchen ſie ſich, wie die Zirkelfüße bewegten. Chriſtmann maaß auf den beeden Linealen einerley Länge vor einem Halbmeſſer ab, und theilte denſelbigen in 10000 gleiche Theile ab, welche er auf der innern Schneide des Inſtruments in dem untern Lineal bemerkte, aus dem Ende des andern Lineals ließ er einen Seidenfaden mit einem ſpizigen Lothe beſchwehret ſenkrecht herunterfallen, ſezte zugleich auf dem obern Rüken des Inſtruments Dioptern, ſahe damit nach den Sternen, wenn nun

das

das untere Lineal horizontal lag, das obere aber gehörig nach dem Stern gerichtet war, ſo bemerkte der Seidenfaden an dem untern Lineal den Koſinus der Höhe, ſuchte man dieſen in den Tafeln auf, ſo hatte man die ſcheinbare Höhe des Sterns. Und dieſes Inſtrument hat würklich ſehr viele Bequemlichkeit. Hooke gab mehrere ähnliche Inſtrumente an, welch bei Doppelmaier beſchrieben ſtehen. Das neueſte in dieſer Art aber iſt des Herrn Branders amphidioptriſcher Goniometer, welchem er zu Augsburg 1772 in 8vo ſelbſt beſchrieb. Nur Schade iſt es, daß dieſes Inſtrument, wenn es von dem Herrn Autor ſelbſt verfertiget wird, ſo gar koſtbar im Preiße zu ſtehen kommt.

§. 78.

XII. Das Fernglas in Mittagskreiße.

Dieſes iſt gleichfalls in Smiths Lehrb. der Optik umſtändlich beſchrieben.

Zweiter Theil.

§. 79.

Vom Gebrauch der aſtronomiſchen Inſtrumenten.

Wir ſollten noch von dem Gebrauche und von der Prüfung aller dieſer Inſtrumente handeln, allein! der Schluß des Werkes und die Meſſe verbieten es. Zum Theil haben wir oben ſchon bei der Berührung der Inſtrumenten deſſelbigen gedacht, zum Theil aber findet man bereits in dem Handbuche die benöthigte Anweiſung, und drittens wird man ſich mit Ziehung obig gerühmter Schriftſteller gar leichte ſelbſt rathen können. Vielleicht aber giebt uns mit der Zeit die Ausgabe einer andern Koſtiſchen Schrift ſattſame Gelegenheit, von dieſer auserleſenen Materie, nach meinen wahren Vergnügen, weitläuftiger zu handeln.

§. 80.

§. 80.

Von den aſtronomiſchen Zeichnungen.

Die Zeichnungen in der praktiſchen Aſtronomie ſind nichts anders als Proiektionen, davon wir in dem aſtronomiſchen Handbuche bereits gehandelt haben. Sie zeigen ihren Nuzen:

1) Bei Finſterniſſen.

2) Bei Zuſammenkünften der Planeten unter ſich und mit Fixſternen.

3) Sie beſtimmen uns durch Zirkel und Lineal die Höhe, den Azimut und den Lagwinkel der Weltkörper.

4) Man kann durch ſie den Auf- und Untergang der Weltkörper finden.

5) Man kann durch ſie, aus der beobachteten Aſcenſion und Deklination die wahre Länge und Breite der Sterne finden.

6) Bei den Kometen ſind ſie unentbehrlich.

7) Sie berichtigen die △nometriſchen Rechnungen, entwikeln die verſchiedenen Fälle, und zeigen endlich die gemachten Fehler.

§. 81.

Wir wünſcheu daß unſere nunmehro geendigte Arbeit zur Ehre Gottes und zum Vergnügen der Verehrer unſerer Wiſſenſchaft gereichen möge; geſchiehet dieſes, ſo werden wir bei Erfüllung dieſes Wunſches, getroſt eilen können zum

E N D E.

Inhalt
aller vier Bände.

Erſter Band.

Roſtens Vorrede
D. Kordenbuſchens Vorrede Seite
Vom Urſprung, Fortgang und Aufnehmen der Sternkunde und deren Nutzen in der Erdbeſchreibung und Schiffahrt - - 1
Gröſte Schiefe der Ekliptik - - - - - 67
Tafel der Umlaufszeiten der 4. Trabantens des Jupiters - - 77
Entfernungen der Trabanten von dem Mittelpunkt des Jupiters - 77
Vergleichungen der Beobacht. der Planeten des Tycho, Kopernikus, Alphonſus ꝛc. 96
Die Berechnung der Parallaxe - - - 107
Kurzer Begrif der Sphärik und Theorik - - - 121
Die Sphärik - - - - - 122
Der Horizont - - - - - 123
Der Aequator - - - - - 126
Von dem Zodiako - - - - - 128
Der Meridian - - - - - 131
Von dem Kolure des Krebſes - - - 132
Von dem Kolure des Steinboks - - - - 133
Von dem Kolure der Frühlingsgleiche - - - 133
Von dem Kolure der Herbſtgleiche - - - 134
Von den Vertikalzirkeln - - - 134
Von den Längenzirkeln - - - - - 136
Von den Längenzirkeln des Aequators - - - 136
Von den Stundenzirkeln - - - - 137
Von den Zirkeln der zwölf Himmelshäuſer - - - 138

a Zweite

Zweite Abtheilung der Himmelszirkel - - - Seite 139
Klaſſen der kleinern Zirkel - - - - 140
Die kleinern Zirkel des Horizonts - - - 140
Zweite Abtheilung der kleinern Zirkel des Horizonts - - 141
Dritte Klaſſe der kleinern Zirkel des Horizonts - - 143
Von den kleinern Zirkeln des Aequators - - - 144
Von den Tropicis oder Sonnenwendezirkeln - - 145
Von den Polarzirkeln - - - - 146
Die verſchiedenen Bewegungen der Himmelskörper - - 147
Die beſondern Bewegungen in der Sternkunde - - 150
Von den verſchiedenen Eigenſchaften der Himmelskörper - - 156
Die allgemeinen Eigenſchaften der Sterne - - 157
Die verſchiedenen Eigenſchaften und Bedeutungen der Höhe in der Sternkunde - - - - 162
Von der Größe des Sehebogens bey den Planeten und Fixſternen 173
Tafel des Sehebogens der Planeten und Fixſterne nach Untergang der Sonne. 174
Von dem ganzen und halben Tagbogen - - - 175
Von dem Nachtbogen - - - - - 177
Die Tagslänge der Sonne und Sterntäge - - 177
Die Weite der Sonne und Sterne in Oſten und Weſten - - 178
Von dem Azimuth der Sonne und Fixſterne - - 179
Von den Auf- und Niederſteigungen der Sterne - - 180
Kurzer Begriff der Theorik - - - - 185
Erklärung der Theorik - - - - 185
Theile dieſer Wiſſenſchaft - - - - 185
Von dem Weldſyſteme - - - - 187
Von dem Ptolomäiſchen Weldbau - - - 188
Der Kopernikaniſche Weltbau - - - 190
Von der Bemerkung der Himmelskörper nach den Lehrſätzen der Alten und Neuen - - - - 192
Die Ungleichheiten des eccentriſchen Zirkels - - - 194
Die Ungleichheiten der Bewegung in dem concentr. Zirkel mit dem Epizykel 195
Von der Bewegung der Sonne in einem eccentriſchen Zirkel - 196
Berechnung der Theorik - - - - 197
Von der größten Proſtaphareſis - - - - 199
Beſondere Bewegung der Planeten nach den Lehrſätzen der Alten und Neuen. 202

Von

Inhalt des erſten Bandes.

	Seite
Von dem beſondern der Theorik - - - -	222
Von der Sonne - - - - -	223
Epoche des Durchgangs der Sonne durch die Erdferne ꝛc. - -	238
Von dem Monde - - - - -	250
Verzeichnis der vornehmſten Flecken des Monds - -	256
Die Meere, Seen, Pfüzen ꝛc. des Monds - - -	259
Länder, Inſeln, Halbinſeln und Ufer des Monds - -	260
Theorie der Mondsbewegung - - - -	294
Von den untern Hauptplaneten, dem Merkur und der Venus -	286
Von den obern Hauptplaneten, Saturn, Jupiter und Mars -	301

Zweiter Band.

Vorrede	
Erſter Zuſaz. Mathematiſcher Theil der drei obern Planeten -	1
Die Zeitperiode der Planeten zu finden - - - - -	2
Tafel der Umlaufszeiten der drei obern Planeten - - - -	4
Die Sonnenferne der obern Planeten, ingleichen ihre Eccentricität zu finden.	5
Eben dieſelbe durch die Rechnung zu finden - - -	7
Die Eccentricität dieſer Planeten - - - -	13
Zeitepoche des Durchgangs durch die Sonnenferne und Sonnennähe -	13
Die Lage der Knoten zu beſtimmen - - - -	14
Die gröſte Neigung der Laufbahn dieſer Planeten mit der Ekliptik -	15
Die jährliche Fortrükung der Sonnenferne und der Knoten zu finden	18
Die heliocentriſche Länge und Breite eines obern Planeten zu berechnen	20
Erſter Theil der Rechnung vor die Sonne - -	23
Zweiter Theil der Rechnung vor den Mars - -	24
Tafel des gröſten ſcheinbaren Durchmeſſers der drei obern Planeten -	38
Tafel der gröſten Horizontalparallaxe bei den drei obern Planeten -	29
Von den Nebenplaneten - - - -	41
Tafel der mittlern Bewegung der vier Jupiterstrabanten nach Halleys Tafeln - - - -	49
Erſte Caßiniſche Tafel dieſer mittlern Bewegung - -	50
Zweite Tafel der monathlichen mittlern Bewegung - -	51
Dritte Tafel der täglichen mittlern Bewegung der vier Jupiterstrabanten	52
Vierte Tafel der ſtündlichen Bewegung - - -	53

a 2 Fünfte

Inhalt des zweiten Bandes.

Seite

Fünfte Tafel der mittlern Bewegung in Minuten und Sekunden - 54

Sechſte Tafel der mittlern Bewegung der Trabanten in Minuten und Sekunden. 55

Aus dieſen Tafeln, auf eine gegebene Zeit, die mittlere Länge der Jupitertrabanten zu finden - - - 56

Siebende Tafel der Gleichung des erſten Jupitertrabanten - - 61

Achte Tafel der Entfernungen des erſten Jupitertrabanten vom Jupiter im Halbdurchmeſſer des Jupiters - - 62

Neunte Tafel der Entfernung des zweiten Trabanten vom Jupiter - 62

Zehnte Tafel der Entfernung des dritten Trabanten vom Jupiter - 63

Eilfte Tafel der Entfernung des vierten Trabanten vom Jupiter - 63

Von der Lage der Knoten der Jupitertrabanten und der Neigung ihrer Laufbahnen mit der Bahn des Jupiters - - 64

Die Lage der Knoten der Jupiterstrabanten zu finden - - 64

Die Neigung der Trabanten mit der Jupitersbahn zu finden - 65

Die ſynodiſche Breite der Jupitertrabanten nach der Lage des Mittelpunkts des Jupiters - - - 66

Zwölfte Tafel der Abweichung der Laufbahnen der Trabanten von der Laufbahn des Jupiters - - - 70

Von den Trabanten des Saturnus - - - 72

Umlaufszeiten der Saturnustrabanten und ihre Entfernungen - 73

Von dem Trabanten der Venus - - - 74

Von den Firſternen, neuen Sternen, Wunderſternen und Kometen 80

Von den Firſternen - - - 81

Von dem phyſikaliſchen der Firſterne - - 89

Von dem mathematiſchen der Firſterne - - - 91

Von den neuen Sternen - - - 100

Geſchichte der neuen Sterne - - - - 100

Von den verſchwundenen Sternen - - - 106

Lehrgebäude der neuen Sterne - - - 107

Von den Wunderſternen - - - 114

Geſchichte der Wunderſterne - - - 114

Allgemeine Erſcheinung der Wunderſterne - - 116

Von den Kometen - - - 118

Phyſik der Kometen - - - 119

Von den Syzigien der Planeten - - 127

Von den Zuſammenkünften - - - - 129

Epochen

Inhalt des zweiten Bandes.

Seite

Epochentafel der periodiſchen Syzigien des Saturnus und Jupiters 135

Von den Gegenſcheinen - - - - 136

Mondepaktentafel auf dem Mittagkreiße zu Nürnberg - 141

Den wahren Neumond und Vollmond zu finden - - 147

Die Zeit der wahren Syzigien in der Ekliptik zu finden - - 154

Von den Finſterniſſen überhaupt - - - 155

Geſchichte der Mondsfinſterniſſe - - - 159

Von den Mondsfinſterniſſen - - - 158

Von der Berechnung der Mondsfinſterniſſe - - 168

Tafel der Verbeſſerung des Erdſchattens von Herrn Gentile - 176

Von der Fortpflanzung des Lichts durch das Planetenſyſtem - 181

Von der Schwere der Sonne in die Planeten, und der Planeten in die Sonne - - - - 187

Zweiter Zuſatz. Von der Proiektion - - 193

Aus einem gegebenen Punkt einen andern gerade gegenüberſtehenden zu finden - - - - 198

Die Pole eines großen und ſchiefen Zirkels zu finden - - 199

Verſchiedene Winkel zu zeichnen - - - 201

Einen Parallelzirkel zu ziehen - - - 202

Einem gegebenen Schiefzirkel einen Parallelzirkel zu ziehen - 203

Durch einen gegebenen Punkt einen großen Zirkel zu ziehen, der mit dem Primitivzirkel einen gegebenen Winkel macht - 204

Einen geraden Zirkel ſenkrecht mit einem geraden Zirkel zu ziehen 205

Einem geraden Zirkel einen ſenkrechten Schiefzirkel zu ziehen - 205

Einen dergleichen Zirkel zu ziehen, der mit dem Primitivzirkel einen Winkel macht - - - - 206

Einem gegebenen Schiefzirkel einen ſenkrechten Schiefzirkel zu zeichnen. 207

Die Größe eines gezeichneten Kugelwinkels zu meſſen, deſſen Scheitel in dem Mittelpunkt des Primitivs ſtehet - - 209

Einen gezeichneten Kugelwinkel, deſſen Scheitel in der Peripherie des Primitivs ſtehet, zu meſſen - - - 210

Einen ſolchen Winkel zu meſſen, deſſen Scheitel weder in der Peripherie noch Primitiv ſtehet - - - - 210

Ein jedes vorgegebenes Stück eines Primitivzirkels auszumeſſen - 212

Einen Bogen eines geraden Zirkels in Graden eines großen Zirkels zu meſſen - - - - - 212

Inhalt des zweiten Bandes.

Seite

Einen Bogen eines Schiefzirkels in Graden eines großen Zirkels zu meſſen — — — — — — 212

Von der Proiektion überhaupt — — 213

Die optiſche Lage eines Gegenſtandes auf der Proiektionstafel geometriſch zu finden — — — — — — 217

Praktiſche Anwendung des allgemeinen der Proiektion auf einige Exempel der beſondern Arten der Proiektion — — 220

Eine Polarproiektion zu zeichnen, welche nur ein Stück der Kugel enthält — — — — 226

Eine Polarproiektion zu entwerfen, welche mehr als eine Halbkugel enthält — — — — 226

Eine orthographiſche Proiektion zu zeichnen — — 227

Eine äquatoriſche Proiektion, da der Mittelpunkt in dem Aequator fällt, zu zeichnen — — — — 228

Eine ſtereographiſche Proiektion auf der Fläche des Horizonts zu zeichnen — — — — — 230

Dritter Zuſatz. Von der Trigonometrie. — — 233

Erſte Tafel der geradlinichten rechtwinklichten Dreieke — — 236

Zweite Tafel der rechtwinklichten Schiefdreieke — — 237

Dritte Tafel zur Berechnung der geradwinklichten krummlinichten Dreieke — — — — — 239

Vierte Tafel, welche die Auflöſung der ſchiefwinklichten krummlinichten Dreieke enthält — — — — 240

Zweiter Theil. Hundert aſtronomiſche Aufgaben aus der Spärik, nebſt einer Anmerkung darzu — — — 241

Erſte Aufgabe. Wie die wahre Höhe der Sonne zu finden. — 243

Zweite Aufgabe. Wie die wahre Höhe der Fixſterne zu finden — 246

Dritte Aufgabe. Wie weit ein Punkt des Himmels von unſerm Scheitelpunkt ſtehe — — — — 247

Vierte Aufgabe. Die Polushöhe eines Orts zu finden, aus der Höhe des Polſterns — — — — 248

Fünfte Aufgabe. Die Polushöhe zu finden, aus den Sternen, die um dem Pol ſtehen — — — — 250

Sechſte Aufgabe. Die gröſte Abweichung der Ekliptik zu finden, nebſt einem Zuſaz — — — — 257

Sie-

Inhalt des zweiten Bandes.

Seite

Siebente Aufgabe. Die Höhe des Aequators eines Orts zu finden, aus der Sonnenhöhe - - - - 262

Achte Aufgabe. Die Höhe des Aequators aus der Polhöhe zu erlangen. 263

Neunte Aufgabe. Wie die Polhöhe aus der Aequatorshöhe zu finden. 263

Zehnte Aufgabe. Die Abweichung der Sonne vom Aequator, aus ihrer mittägigen Höhe zu finden - - - 264

Eilfte Aufgabe. Die Höhe des Aequators zu finden, aus der Höhe oder Deklination der Sonne - - - - 265

Zwölfte Aufgabe. Die mittägige Höhe der Sonne, aus ihrer Deklination, und Höhe des Aequators zu finden - - 266

Dreizehnte Aufgabe. Die Deklination der Fixſterne aus ihrer Höhe zu erlangen - - - - - 267

Vierzehnte Aufgabe. Die Deklination der Fixſterne ohne Beobachtung zu erlangen - - - - 268

Funfzehnte Aufgabe. Die Deklination eines Fixſterns, der nicht weit vom nördlichen Pol entfernet, zu finden - - 273

Sechzehnte Aufgabe. Die Deklination eines mitternächtigen Sterns zu finden - - - - 274

Siebenzehnte Aufgabe. Die mittägige Höhe der Fixſterne, aus der Aequatorshöhe zu finden - - - 275

Achtzehnte Aufgabe. Wie die Deklination der Sonne auſſer dem Mittage zu finden - - - - 276

Neunzehnte Aufgabe. Den Bogen der Ekliptik zu finden - - 281

Zwanzigſte Aufgabe. Aus dem Ort der Sonne in der Ekliptik zu erfahren, wie weit ſie vom nächſten Aequinoktium entfernet ſey - 288

Ein und zwanzigſte Aufgabe. Den Ort der Sonne in der Ekliptik, aus der Weite vom nächſten Aequinoktium zu finden - - 291

Drit-

Inhalt des dritten Bandes.

Dritter Band.

Seite

Vorrede, nebſt dem Inhalt von den Zuſäzen zu den hundert Aufgaben

Zwei und zwanzigſte Aufgabe. Die Deklination der Sonne, und eines ieden Punkts in der Ekliptik, aus ſeinem Abſtand vom nächſten Aequinoktium, und der gröſten Schiefe der Ekliptik zu finden - 1

Reduktionstafel, die Zeichen in Grade, und die Grade in Zeichen zu verwandeln - - - - 8

Drei und zwanzigſte Aufgabe. Die Deklination eines ieden Punkts der Ekliptik aus der Tafel der Deklination zu erfahren - - 11

Vier und zwanzigſte Aufgabe. Einen ieden Punkt der Ekliptik aus ſeiner Deklination aus dieſer Tafel zu finden - - 19

Fünf und zwanzigſte Aufgabe. Die gerade Aufſteigung eines ieden Punkts der Ekliptik, aus ſeiner Weite vom nächſten Aequinoktium zu finden ꝛc. ꝛc. - - - - 21

Sechs und zwanzigſte Aufgabe. Dieſe gerade Aufſteigung durch ſeine Deklination und die gröſte Schiefe der Ekliptik zu finden - 28

Sieben und zwanzigſte Aufgabe. Eben dieſe gerade Aufſteigung, aus der Tafel der geraden Aufſteigung zu finden - - 30

Acht und zwanzigſte Aufgabe. Wie ein ieder Punkt der Ekliptik, aus ſeiner geraden Aufſteigung zu finden - - 36

Neun und zwanzigſte Aufgabe. Den Unterſchied der geraden und ſchiefen Aufſteigung eines ieden Punkts zu finden - - 37

Dreißigſte Aufgabe. Eben dieſen Unterſchied aus der Tafel der Aſcenſionaldifferenzen zu erlangen - - - 40

Ein und dreißigſte Aufgabe. Wie aus dieſem Unterſchied der ihr zugehörige Punkt der Ekliptik zu finden - - - 41

Zwei und dreißigſte Aufgabe. Die ſchiefe Aufſteigung eines Punkts durch ſeine gerade Aufſteigung zu finden - - 42

Drei und dreißigſte Aufgabe. Wie dieſe ſchiefe Aufſteigung, aus der Tafel der ſchiefen Aufſteigungen zu finden - - 44

Vier und dreißigſte Aufgabe. Einen ieden Punkt der Ekliptik, aus ſeiner ſchiefen Aufſteigung zu finden - - - 45

Fünf und dreißigſte Aufgabe. Die ſchiefe Deſcenſion eines Punkts, durch ſeine gerade Aſcenſion zu erlangen - - - 45

Sechs und dreißigſte Aufgabe. Die ſchiefe Deſcenſion deſſelben, aus der Tafel der ſchiefen Aſcenſionen zu erlangen - - 46

Sieben

Inhalt des dritten Bandes.

Seite

Sieben und dreißigſte Aufgabe. Aus der ſchiefen Deſcenſion ihren zugehörigen Bogen oder Punkt der Ekliptik zu finden - 48

Acht und dreißigſte Aufgabe. Die Zeit der erſten Bewegung in Grade des Aequators zu verkehren. - - - 50

Neun und dreißigſte Aufgabe. Einen Bogen des Aequators in die Zeit der erſten Bewegung zu verwandeln - - - 52

Vierzigſte Aufgabe. Die Grade des Aequators in Sonnenzeit zu verwandeln - - - - 53

Ein und vierzigſte Aufgabe. Wie die Sonnenzeit in Grade des Aequators zu verkehren - - - - 54

Zwei und vierzigſte Aufgabe. Die Sonnenſtunden in Stunden der erſten Bewegung, und ſo umgewandt, zu verkehren - 55

Drei und vierzigſte Aufgabe. Die gerade Aufſteigung eines Fixſterns, aus der Kulmination, Zeit der Perpendikeluhr, und der Aufſteigung der Sonne zu finden - - - 57

Vier und vierzigſte Aufgabe. Eben dieſe Aufſteigung aus der Tafel der geraden Aſcenſion der Fixſterne, auf alle Zeiten - - 58

Fünf und vierzigſte Aufgabe. Die Aſcenſionaldifferenz und ſchiefe Aufſteigung eines Fixſterns, aus ſeiner Deklination zu finden - 61

Sechs und vierzigſte Aufgabe. Die ſchiefe Deſcenſion eines Fixſterns, aus ſeiner geraden Aufſteigung, nebſt dem Unterſchied - 63

Sieben und vierzigſte Aufgabe. Aus der Aſcenſionaldifferenz eines Fixſterns zu wiſſen, wie lang er über oder unter dem Horizont ſtehe - - - - - 64

Acht und vierzigſte Aufgabe. Die Zeit zu finden, wenn ein gegebener Fixſtern aufgehet - - - - 66

Neun und vierzigſte Aufgabe. Die Zeit des Untergangs eines Sterns zu finden, aus ſeinen Halbentagbogen - - - 68

Funfzigſte Aufgabe. Den Winkel, den ein ieder Punkt der Ekliptik mit dem Meridian macht, zu finden - - - 69

Ein und funfzigſte Aufgabe. Eben dieſen Winkel, aus der Deklination des gegebenen Punkts zu erlangen - - - 72

Zwei und funfzigſte Aufgabe. Eben dieſen Winkel aus der Tafel des Winkels der Ekliptik mit dem Meridian zn finden - - 73

Inhalt des dritten Bandes.

Seite

Drei und funfzigſte Aufgabe. Der Sonnen Auf- und Niedergang zu finden - - - - - 74

Refraktionstafel - - - 86

Vier und funfzigſte Aufgabe. Wie die Tafel der Tagslänge zu verfertigen - - - - - 87

Fünf und funfzigſte Aufgabe. Der Sonnen Auf- und Niedergang aus ihrem Ort der Ekliptik und ihrer ſchiefen Aufſteigung - 90

Tafel, wie der Auf- und Niedergang der Geſtirne in Berlin auf andere Oerter zu finden - - - 94

Sechs und funfzigſte Aufgabe. Wie die Zeitgleichung vor alle Punkte der Ekliptik, aus der Tafel der natürlichen Täge zu finden - 96

Der wahre Ort der Sonne - - - 99

Sieben und funfzigſte Aufgabe. Zu wiſſen, wo die Sonne in der Ekliptik, ſich nach der wahren Zeit befindet - - - 108

Acht und funfzigſte Aufgabe. Die wahre und ſichtbare mittägige Höhe der Sonne aus den Ephemeriden zu finden - - 111

Neun und funfzigſte Aufgabe. Zu wiſſen, ob eine Uhr richtig nach der mittlern Bewegung der Sonne gehe, und wie ſie zu richten - - - - - - 113

Sechzigſte Aufgabe. Wie unter dem Mittagskreiße der Ephemeriden, die wahre Zeit in die mittlere, und ſo umgewand, zu verkehren - - - - - - 118

Ein und ſechzigſte Aufgabe. Wie nach der vorigen Aufgabe die Sonne und Perpendikeluhren, unter allen Mittagskreißen zu richten - - - - - - 129

Zwei und ſechzigſte Aufgabe. Aus den Ephemeriden die Zeit des mittlern Mittags, an einem ieden Ort der Welt zu finden - 135

Drei und ſechzigſte Aufgabe. Den Ort eines ieden Planeten am Himmel zu Mittag, aus den Ephemeriden zu wiſſen - - 137

Tafel der ſtündlichen Bewegung der Planeten - - 143

Vier und ſechzigſte Aufgabe. Den Ort der Sonne, und eines ieden Planeten, zu ieder Zeit aus den Ephemeriden zu wiſſen - 145

Fünf und ſechzigſte Aufgabe. Die Zeit im Jahr zu wiſſen, wenn ein Firſtern mit der Sonne, durch den Meridian gehet - 147

Sechs und ſechzigſte Aufgabe. Die Zeit zu finden wenn der erſte Punkt des Widders durch den Meridian gehet - - 151

Sieben

Inhalt des dritten Bandes.

Seite

Sieben und ſechzigſte Aufgabe. Zu wiſſen, wenn ein Fixſtern kulminiret, da 0 Grad des Widders im Meridian ſtehet - - 155

Acht und ſechzigſte Aufgabe. Zu wiſſen, wenn ein Fixſtern kulminiret, aus der geraden Aufſteigung der Sonne zu Mittag - 161

Neun und ſechzigſte Aufgabe. Die Auf- und Untergangsweite der Sonne, oder der Sterne, aus der Aequatorshöhe zu finden - - - - - - 165

Siebenzigſte Aufgabe. Das Azimuth der Sonne und Sterne, aus ihrer Auf- und Untergangsweite zu finden - - - 168

Ein und ſiebenzigſte Aufgabe. Das Azimuth der Sonne zu ieder Zeit, aus ihrer Deklination nnd Höhe zu finden - - 169

Zwei und ſiebenzigſte Aufgabe. Das Azimuth der Sonne, oder eines Sterns, aus der Polhöhe zu erlangen - - - 171

Anhang zur 69. 70. 71. und 72. Aufgabe - - - 175

Drei und ſiebenzigſte Aufgabe. Den auf- und niedergehenden auch kulminirenden Punkt der Ekliptik, aus dem Ort der Sonne, zu ieder Zeit zu finden - - - - - 184

Vier nnd ſiebenzigſte Aufgabe. Den auf- und niedergehenden Punkt der Ekliptik und des Aequators, aus dem kulminirenden Punkt der Ekliptik zu finden - - - - 186

Fünf und ſiebenzigſte Aufgabe. Aus dem auf- und niedergehenden Punkt der Ekliptik und des Aequators, die Himmelsmitte zu finden - - - - - - 188

Se hs und ſiebenzigſte Aufgabe. Aus eben dieſem Punkt den 90ſten Grad zu finden - - - - - - 189

Sieben und ſiebenzigſte Aufgabe. Den 90ſten Grad aus dem kulminirenden Punkt der Ekliptik zu erlangen - - - 190

Acht und ſiebenzigſte Anfgabe. Die Zeit aus dem Ort der Sonne und dem 90ſten Grad der Ekliptik zu finden - - - 191

Neun und ſiebenzigſte Aufgabe. Aus dem Azimuth und Höhe der Sonne oder Sterne und ihrer Deklination, die Tag- und Nachtzeit der Uhr zu erfahren - - - - - - 193

Achtzigſte Aufgabe. Die Tagesſtunde aus der Polhöhe, Höhe und Deklination der Sonne zu finden - - - - - 201

Inhalt des dritten Bandes.

Seite

Ein und achtzigſte Aufgabe. Auf eben dieſe Weiſe die Nachtzeit zu finden - - - - - - - 204

Zwei und achtzigſte Aufgabe. Wie die Zeit der Perpendikeluhr zu verbeſſern - - - - - 207

Drei und achtzigſte Aufgabe. Die Deklination der Sonne, auſſer dem Mittage zu finden - - - - 209

Vier und achtzigſte Aufgabe. Zu wiſſen, wenn die Sonne in ein jedes Zeichen der Ekliptik tritt - - - - 212

Tafel der Elliptiſchen Gleichung vor das Jahr 1728 - - 215

Tafel der Veränderung dieſer Gleichung auf 72. Jahre - 215

Fünf und achtzigſte Aufgabe. Die wahre Zeit einer jeden Nachtgleiche aus Beobachtungen zu finden - - - 218

Sechs und achtzigſte Aufgabe. Den auf- und niedergehenden Winkel der Ekliptik mit dem Horizont zu finden, und wie die Tafeln davon zu verfertigen ſind - - - - 229

Sieben und achtzigſte Aufgabe. Wie aus dieſen Tafeln der Winkel eines jeden Punkts mit dem Horizont zu finden - - - 233

Acht und achtzigſte Aufgabe. Aus dem Winkel des Horizonts mit dem aufgehenden Punkt, und dem Ort der Sonne in der Ekliptik, die Sonnenhöhe zu finden - - - - 234

Neun und achtzigſte Aufgabe. Den mit einem Stern aufgehenden Punkt der Ekliptik zu wiſſen - - - - 240

Neunzigſte Aufgabe. Den untergehenden Punkt der Ekliptik, aus der ſchiefen Niederſteigung eines gegebenen Fixſterns zu finden - - - - - - 241

Ein und neunzigſte Aufgabe. Den Tag zu wiſſen, wenn ein Stern mit der Sonne zugleich aufgehet - - - - 242

Zwei und neunzigſte Aufgabe. Den Tag zu wiſſen, wenn ein Stern koſmice, das iſt, mit untergehender Sonne, untergehet - 242

Drei und neunzigſte Aufgabe. Den Tag zu wiſſen, wenn ein Stern akronyce, das iſt, mit untergehender Sonne, aufgehet - 243

Vier und neunzigſte Aufgabe. Den Tag zu wiſſen, woran ein Stern mit aufgehender Sonne, untergehet - - - 244

Fünf und neunzigſte Aufgabe. Den Ort eines Sterns am Himmel, aus ſeiner geraden Aufſteigung, und dem Ort der Sonne in der Ekliptik, zu einer gegebenen Zeit, zu erfahren - - 244

Sechs

Inhalt des dritten Bandes.

Seite

Sechs und neunzigſte Aufgabe. Allzeit zu wiſſen, ob ein Fixſtern über oder unter dem Horizont ſtehet - - - 247

Sieben und neunzigſte Aufgabe. Den Winkel der Ekliptik und des Vertikals zu finden - - - - 249

Acht und neunzigſte Aufgabe. Die Länge und Breite der Firſterne aus ihrer Deklination und geraden Aſcenſion zu finden - - 251

Neun und neunzigſte Aufgabe. Eben dieſelbe aus dem Verzeichnis der Firſterne, auf jede gegebene Zeit zu berechnen - - 276

Hundertſte Aufgabe. Wie der Unterſchied der Mittagskreiße, und folglich die geographiſche Länge, aus den Beobachtungen an verſchiedenen Orten, zu finden - - - - - 281

Sphäriſche und andere Tafeln, deren man bei der Rechnung der vorhergehenden Aufgaben, und der nachfolgenden Abhandlungen benöthiget iſt - - - - - 289

Erſte Tafel, der Abweichung der Ekliptik vom Aequator - - 291

Zweite Tafel, der geraden Aufſteigungen von Grad zu Graden der Ekliptik - - - - - 292

Dritte Tafel, die ſchiefen Aufſteigungen, auf die Polhöhe zu Nürnberg - - - - - 296

Vierte Tafel, der Aſcenſionaldifferenzen vor die Polhöhe zu Nürnberg - - - - - 300

Fünfte Tafel, des Winkels der Ekliptik mit dem Meridian - - 301

Sechſte Tafel, des Winkels des Horizonts mit dem aufgehenden Punkt der Ekliptik auf die Polhöhe zu Nürnberg - - 302

Siebente Tafel, die Aſcenſionaldifferenz auf die Polhöhe zu Nürnberg - - - - - 304

Achte Tafel, wodurch die Sonnenſtunden, in die Zeit der erſten Bewegung, und dieſe in jene zu verkehren - - - 304

Neunte Tafel, die Strahlenbrechung des Herrn von Wurzelbauers - - - - - 305

Zehente Tafel, der Sonnenparallaxe des Herrn von Caßini - 405

Eilfte Tafel, wodurch man die Zeit der erſten Bewegung, in Theile des Aequators verwandelt, mit beigefügter mittlern Bewegung der Sonne, aus den Tafeln des de la Hire - - - 306

Inhalt des dritten Bandes.

Seite

Zwölfte Tafel, die Theile des Aequators, in die Zeit der erſten Bewegung zu verwandeln - - - - 306

Dreizehnte Tafel, die Grade des Aequators, in Sonnenſtunden zu verkehren - - - - - 307

Vierzehnte Tafel, die Sonnenſtunden, in Grade des Aequators zu verwandeln - - - - - 307

Funfzehnte Tafel, der Tageslänge vor ieden Grad der Ekliptik, auf die Nürnbergiſche Polhöhe - - - - 308

Sechzehnte Tafel, der vornehmſten Fixſterne Länge und Breite, nebſt ihrer Deklination und geraden Aufſteigung - - 310

Siebenzehnte Tafel, der vornehmſten Oerter der Welt Mittagskreißunterſchiede von Uranienburg; und ihren Breiten und Polhöhen - - - - - 314

Achtzehnte Tafel, der Zeitgleichung des Herrn von Wurzelbauers auf gegenwärtiges Jahrhundert - - - 316

Neunzehnte Tafel, die Bewegung der Sonne, nach den Tafeln des Herrn von Wurzelbauers - - - 318

Zwanzigſte Tafel, der beſchleunigenden Fixſternbewegung über die mittlere Sonnenbewegung - - - - 319

Ein und zwanzigſte Tafel, der Bewegung der Fixſterne, auf Jahre und Monathe - - - - 319

Zwei und zwanzigſte Tafel, die gerade Aufſteigung derienigen Punkte des Thierkreißes zu verbeſſern, welche eine Breite haben - 320

Drei und zwanzigſte Tafel, Zur Erfindung der Verbeſſerung, welche der Breite der Geſtirne, innerhalb des Thierkreißes abzuziehen - - - - - - 322

Vier und zwanzigſte Tafel, des Durchmeſſers des Monds, auf alle 5. Grad des Mittelpunkts des Monds über dem Horizont, nach des Herrn de la Hire Rechnung - - - - 323

Fünf und zwanzigſte Tafel, der Parallaxe des Monds, auf eben dieſe Grade - - - - - 324

Sechs und zwanzigſte Tafel, der ſchwankenden Bewegung des Monds, welche die gröſte Schwankung um den Möotiſchen See gegen Abend anzeiget - - - - 325

Sieben

Inhalt des dritten Bandes.

Seite

Sieben und zwanzigſte Tafel, die gehörige Schwankung des Monds, nach vorhergehender Tafel, und dem gegebenen Ort des Monds zu finden - - - - - - 327

Vierter Band.

Vorrede

Von den aſtronomiſchen Sternwarten - - - 3

Von den aſtronomiſchen Inſtrumenten überhaupt - - 10

Von der Erfindung und dem Gebrauch der Mittagslinie - - 15

Von dem Filartriangel - - - - 21

Von den Perpendikel- und Sonnenuhren - - - 25

Von dem Gebrauch des aſtronomiſchen Quadranten - - 36

Von dem Azimuthalquadranten - - - - 37

Von den beweglichen und unbeweglichen Horizontalquadranten - 45

Von dem tragbaren Azimuthal- und Horizontalquadranten - - 46

Von den Teleſkopiſchen Quadranten - - - - 48

Von den aſtronomiſchen Oktanten, Sextanten, Hemizikeln und Radien - - - - - 52

Von dem Azimuthalinſtrument, und ſeinem Gebrauch - - 61

Von den aſtronomiſchen Seheröhren - - - - 67

Von dem Mikrometer, und ſeinem Gebrauch - - - 73

Von der Helioſkopiſchen Maſchine - - - - 79

Von der Kamera obſkura, die Sonnenfinſterniſſe zu meſſen - 83

Die Sonnenfinſterniſſe mit einem Quadranten und Seherohr zu beobachten - - - - - 87

Das Verhältnis des Diameters der Sonne und des Monds, und die Entfernung ihrer Mittelpunkte bei der gröſten Verfinſterung zu finden - - - - - 91

Von denen Sonnenfleken - - - - 94

Eine beobachtete Sonnenfinſterniß aufzureißen - - - 98

Wie der Merkur in der Sonne zu beobachten - - - 106

Wie die Mondsfinſternißen zu beobachten - - - 118

Die Figur des Monds - - - - - 118

Namen der Mondsfleken - - - - - 120

Von

Inhalt des vierten Bandes.

	Seite
Von der ſchwankenden Bewegung des Monds - - -	125
Wie der Mittelpunkt und der Limbus des Monds zu finden - -	127
Beſchreibung einer Mondsfinſterniß - - -	135
Von den Finſterniſſen der Trabanten des Jupiters - -	148
Die Bedekungen der Planeten und Fixſterne vom Mond zu beobachten - - - - - -	157
Exempel von der Bedekung des Siebengeſtirns - -	163
Die Zuſammenkunft zweier Geſtirne aus ihren Diſtanzen zu erfahren - - - - - -	170
Die Zuſammenkünfte der Sterne aus den Ephemeriden zu berechnen ꝛc.	195
Wie die Tranſitus des Monds von den Planeten und Fixſternen zu beobachten - - - - -	179
Beobachtung eines Tranſitus - - - -	181
Wie ein Tranſitus aufzureißen - - - -	183
Die Diſtanz der Mittelpunkte des Sterns und des Monds zu erfahren - - - - -	183
Von dem Nutzen einer ſolchen Beobachtung - - -	184
Des Monds wahre Länge und Breite aus der ſichtbaren zu finden -	185
Unterricht von den Logarithmen einer gemeinen Zahl - -	194
Die Bedekungen und Tranſitus trigonometriſch zu berechnen -	197
Zu wiſſen, ob ein Tranſitus oder Bedekung zu gewarten ſey -	218
Noch eine andere Rechnungsart - - - -	219
Exempel von der Rechnung einer Bedekung - - -	221
Die Zeit der Entdekung eines bedekten Sterns zu berechnen -	225
Eine Anmerkung bei der bisherigen Rechnung - - -	226
Den Auf- und Untergang der Sonne, der Planeten und Fixſterne zu beobachten - - - - -	227
Wie des Monds Auf- und Untergang zu beobachten - -	229
Beſondere Beobachtung von dem Untergang der Venus - -	230
Von den Kometen und ihrer Beobachtung - - -	231
Von den ſogenannten neuen Sternen, und ihrer Beobachtung -	235
Auf was für Dinge ein Sternſeher ſonſten noch, auſſer den bisherigen Beobachtungen, an dem Himmel Achtung zu geben - -	238
Anhang. Tafeln, woraus die Jupiterstrabantenfinſterniſſe auf dem Mittagkreiße zu Upſal berechnet werden - - -	241

Vor-

Inhalt des vierten Bandes.

Seite.

Vorrede zu dieſem Anhang - - - 243

Aufgabe, auf iede gegebene Zeit die Finſterniſſe der vier Trabanten nach dieſen Tafeln zu berechnen. - - - 254

Einige Exempel darzu. - - - - 256

Von der Sichtbarkeit der Ein- und Austritte der vier Trabanten. - 260

Beobachtungen dieſer Trabanten vom Jahr 1770 und 71, - 264

Erſte Tafel. Zeitunterſchiede der Mittagskreiſe einiger Oerter - 267

Zweite Tafel. Zeitgleichung - - - - 268

Dritte Tafel. Beede Lichtgleichungen, bei allen Trabanten zu gebrauchen - - - - - 270

Vierte Tafel. Epoche des erſten Trabantens - - 271

Fünfte Tafel. Jährliche Bewegung des erſten Trabantens - 271

Sechſte Tafel. Monathliche Revolution des erſten Trabantens - 272

Siebente Tafel. Gleichung des erſten Trabantens A. - - 276

Achte Tafel. Gleichung des erſten Trabantens C. - - 278

Neunte Tafel. Halbe Finſternißdauern des erſten Trabantens - 278

Zehende Tafel. Epoche des zweiten Trabantens - - 279

Eilfte Tafel. Jährliche Bewegung des zweiten Trabantens - 279

Zwölfte Tafel. Monathliche Revolutionen des zweiten Trabatens - 280

Dreizehente Tafel. Gleichung des zweiten Trabantens A. - 282

Vierzehente Tafel Gleichung des zweiten Trabantens C. - 284

Funfzehente Tafel. Halbe Finſternißdauern des zweiten Trabantens - 284

Sechszehente Tafel. Epoche des dritten Trabantens - - 285

Siebenzehente Tafel. Jährliche Bewegung des dritten Trabantens - 285

Achtzehente Tafel. Monathliche Revolutionen des dritten Trabantens 286

Neunzehente Tafel. Halbe Finſternißdauern des dritten Trabantens 287

Zwanzigſte Tafel. Gleichung des dritten Trabantens - - 288

Ein und zwanzigſte Tafel Epoche des vierten Trabantens - 290

Inhalt des vierten Bandes.

Seite.

Zwei und zwanzigſte T-fel. Jährliche Bewegung des vierten Trabantens. – – – – – 290

Drei und zwanzigſte Tafel. Monathliche Revolutionen des vierten Trabantens. – – – – – 291

Vier und zwanzigſte Tafel. Gleichung des vierten Trabantens C. 291

Fünf und zwanzigſte Tafel. Gleichung des vierten Tabantens A. 292

Sechs und zwanzigſte Tafel. Halbe Finſternißdauern des vierten Trabantens – – – – – 294

Zuſaz zur praktiſchen Sternkunde – – – 295

Erſter Theil. Von den nothwendigen Inſtrumenten zum Beobachten 302

Von der Abmeſſung der Zeit und der Penduluhr – – 302

Von den Gnomon oder der Mittagslinie – – – 308

Von den Fernröhren welche in der praktiſchen Sternkunde gebraucht werden – – – – – 315

Das Sternrohr – – – – – 316

Beſchaffenheit des Augenglaſes – – – 317

Von dem Obiektivglaße – – – – – 318

Von den übrigen Stücken des Sternrohrs – – – 318

Das Erdrohr – – – – – 318

Von dem Telſkopium – – – – – 319

Würkungen und Beſchwerlichkeiten der Teleſkopien – – 320

Von dem Dollondiſchen Fernrohr – – – 320

Von den Inſtrumenten kleine Winkel zu meſſen – – 322

Das Mikrometer – – – – 322

Ohne viele Koſten ein wohlfeiles Mikrometer zu verſchaffen. – 323

Einrichtung dieſes Mikrometers, um die Abweichung damit zu meſſen 324

Von dem Gebrauch dieſes Mikrometers – – – 325

Des Hn. de la Lande und Lamperts Mikrometer – – 326

Von der Parallaktiſchen Maſchine. – – – 328

Von

Inhalt des vierten Bandes.

	Seite.
Von den Geſtellen der Fernröhre überhaupts. – –	328
Die v. Caſſiniſche Parallaktiſche Maſchine – – –	328
Tob. Maieriſche parallaktiſche Maſchine – – –	330
D. Kordenbuſchs bequemes Stativ vor ein Fenſter – –	321
Von den Inſtrumenten größere Winkel am Himmel zu meſſen –	332
Von dem aſtronomiſchen Quadranten – – – –	333
Von der Zubereitung des Rands am Quadranten – –	333
Eintheilung des Quadrantens – – –	334
Verfertigung der teleſkopiſchen Dioptern – – –	337
Körper des Quadrantens – – – –	338
Von dem Azimutalquadranten – – – –	338
D. Kordenbuſchs neues Azimutalhöheninſtrument – –	339
Der Sektor – – – – – –	342
Der Mauerquadrant – – –	342
Große Winkel, vermög der Chorden, oder Sinus zu meſſen. –	342
Das Fernglaß im Mittagkreiſe – – – –	343
Zweiter Theil. Vom Gebrauch der aſtronomiſchen Inſtrumenten –	343
Von den aſtronomiſchen Zeichnungen – – –	344
Beſchluß – – – – –	244

Bericht an den Buchbinder.

Die Kupfer zu Roſtens aſtronomiſchen Handbuche, werden bey iedem Bande hinten angebunden, daß man ſie herausſchlagen kann, nemlich:

Zu Ende des erſten Bandes:

Kordenbuſchs Zuſäze, Tab. I. II. III.

Zu Ende des zweiten Bandes:

Kordenbuſchs Zuſäze, Tab. IV. V. VI.

Figuren zu denen Problematibus, Tab. I. II.

Zu Ende des dritten Bandes:

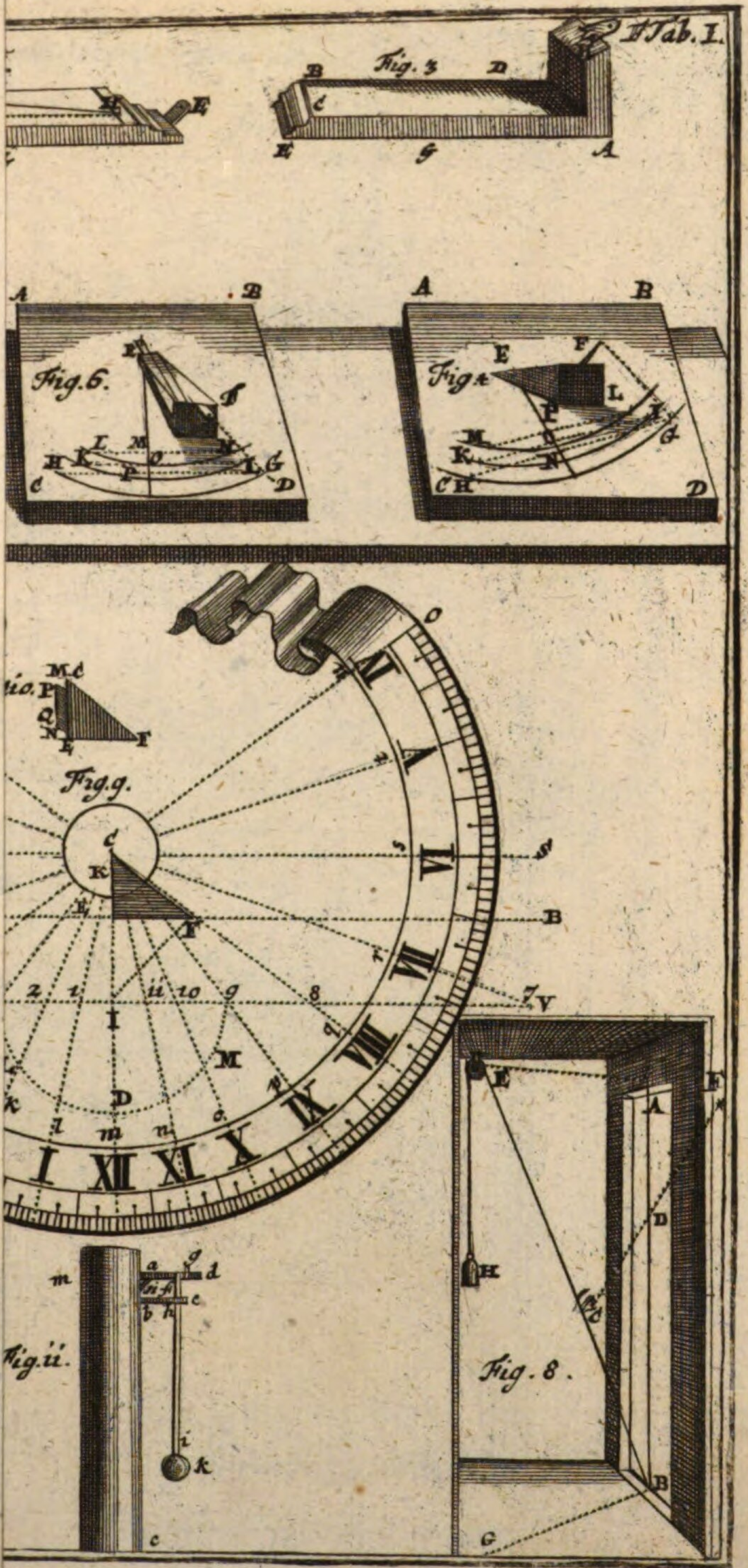
Die nemlichen Figuren zu denen Problematibus, Tab. I. II.

Kordenbuſchs Zuſätze, Tab. VII.

Zu Ende des vierten und lezten Bandes:

Tabellen zum Gebrauch der aſtronomiſchen Inſtrumente, ꝛc. Tab. I. bis XIV.

Kordenbuſchs Zuſäze, Tab. VIII.


Tab. I.
Fig. 3
Fig. 6.
Fig. 9.
Fig. 11.
Fig. 8.

Bericht an den Buchbinder.

Die Kupfer zu Roſtens aſtronomiſchen Handbuche, werden bey jedem Bande hinten angebunden, daß man ſie herausſchlagen kann, uemlich:

Zu Ende des erſten Bandes:

Kordenbuſchs Zuſäze, Tab. I. II. III.

Zu Ende des zweiten Bandes:

Kordenbuſchs Zuſäze, Tab. IV. V. VI.

Figuren zu denen Problematibus, Tab. I. II.

Zu Ende des dritten Bandes:

Die nemlichen Figuren zu denen Problematibus, Tab. I. II.

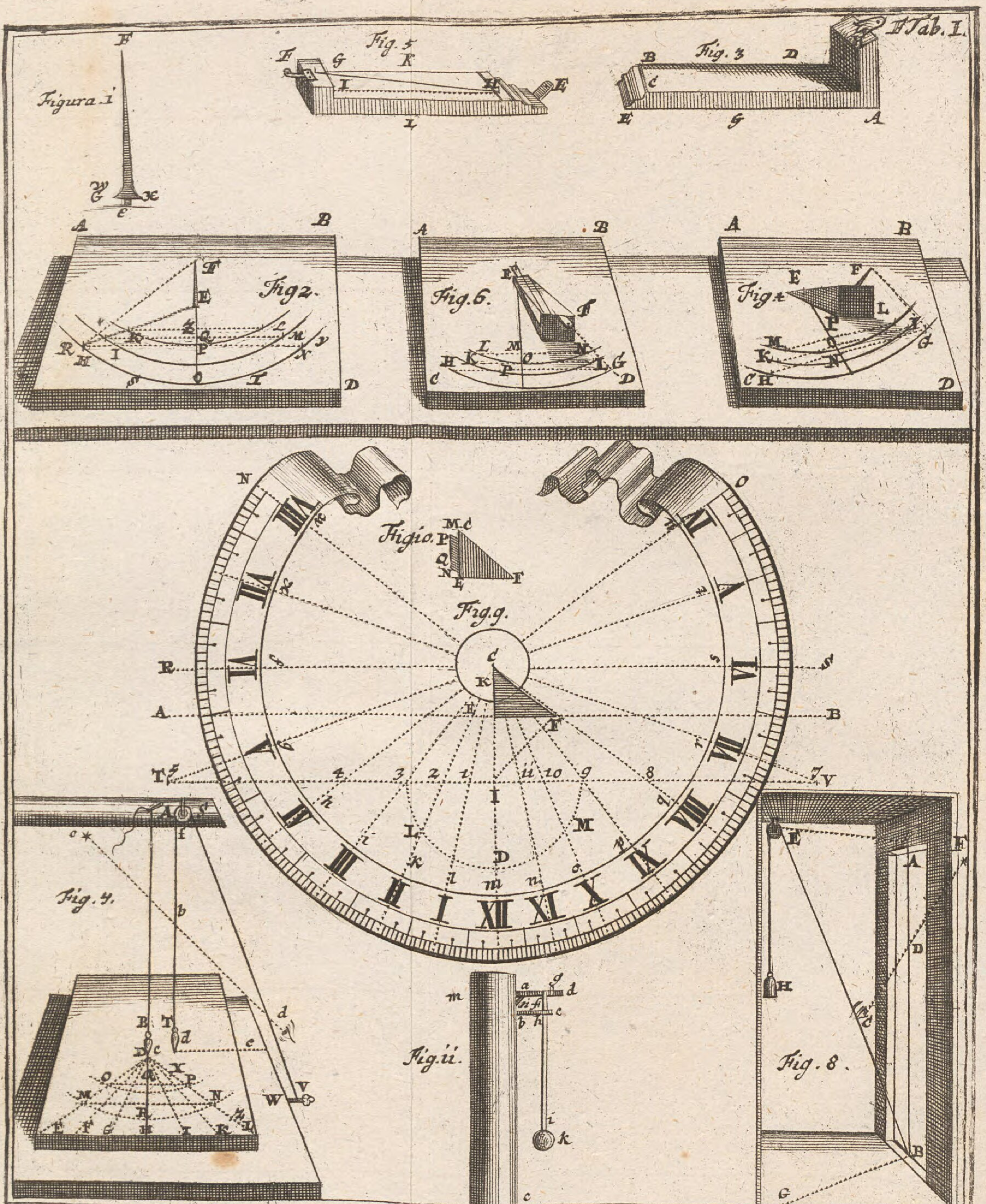
Kordenbuſchs Zuſätze, Tab. VII.

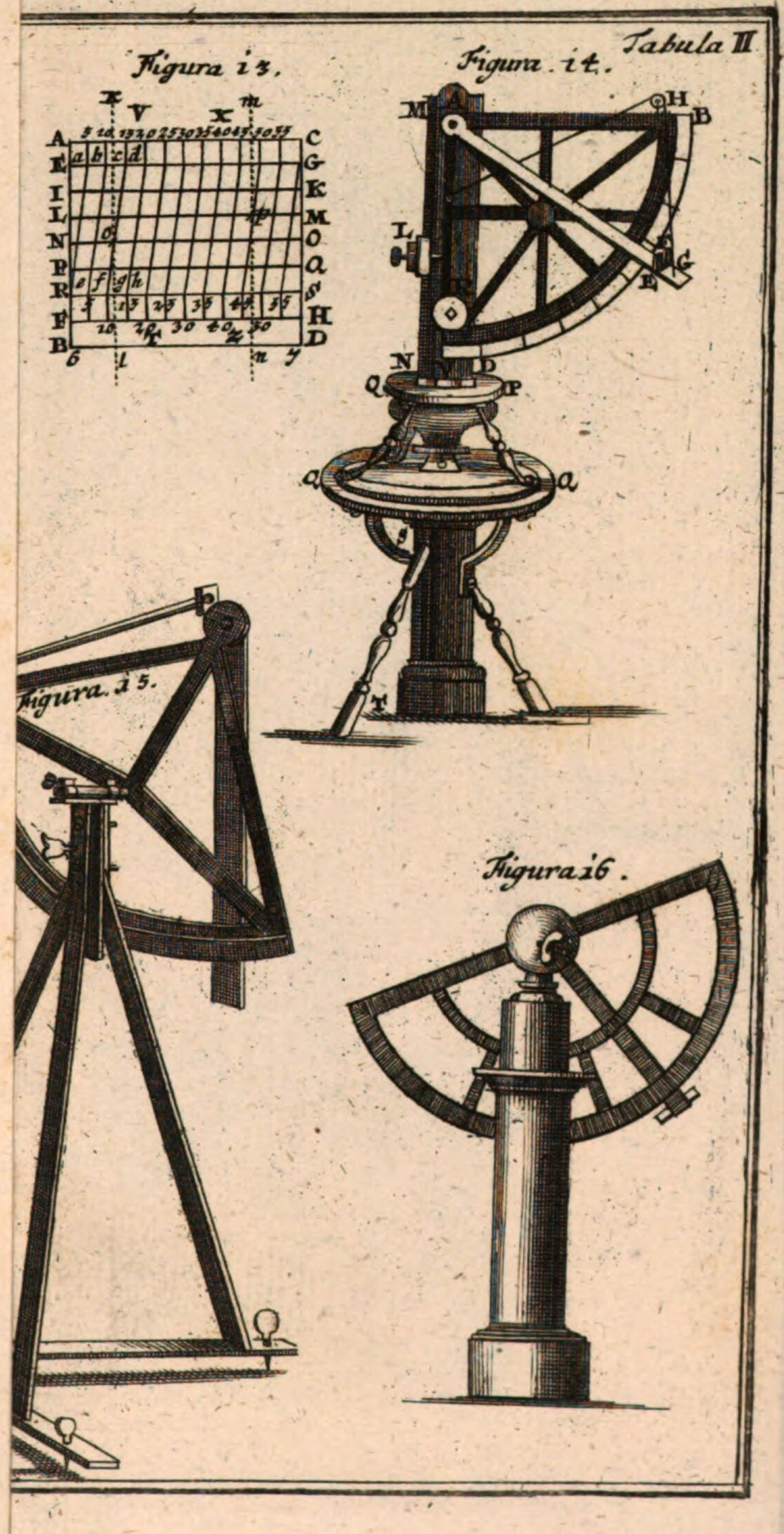
Zu Ende des vierten und lezten Bandes:

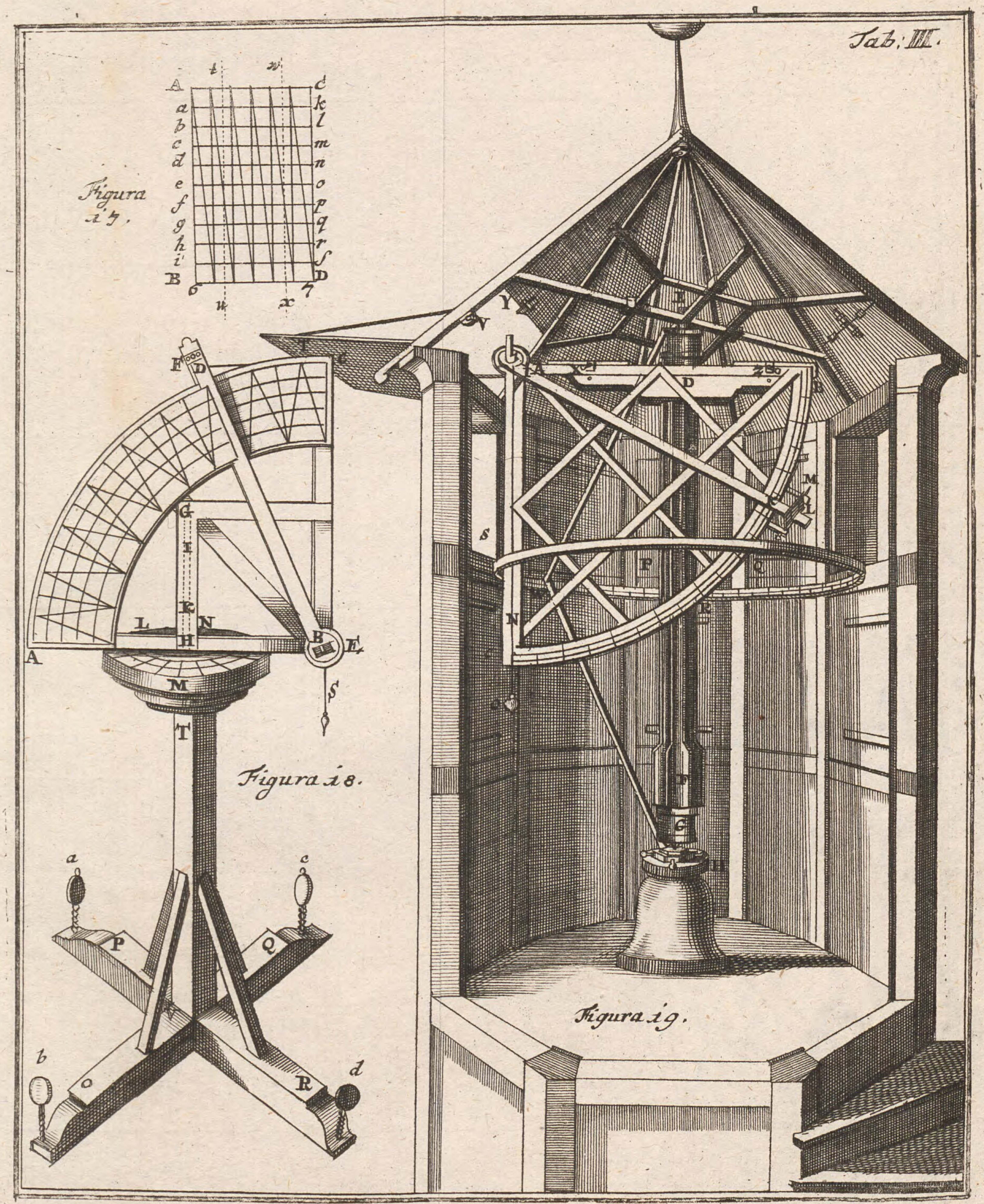
Tabellen zum Gebrauch der aſtronomiſchen Inſtrumente, ꝛc. Tab. I. bis XIV.

Kordenbuſchs Zuſäze, Tab. VIII.

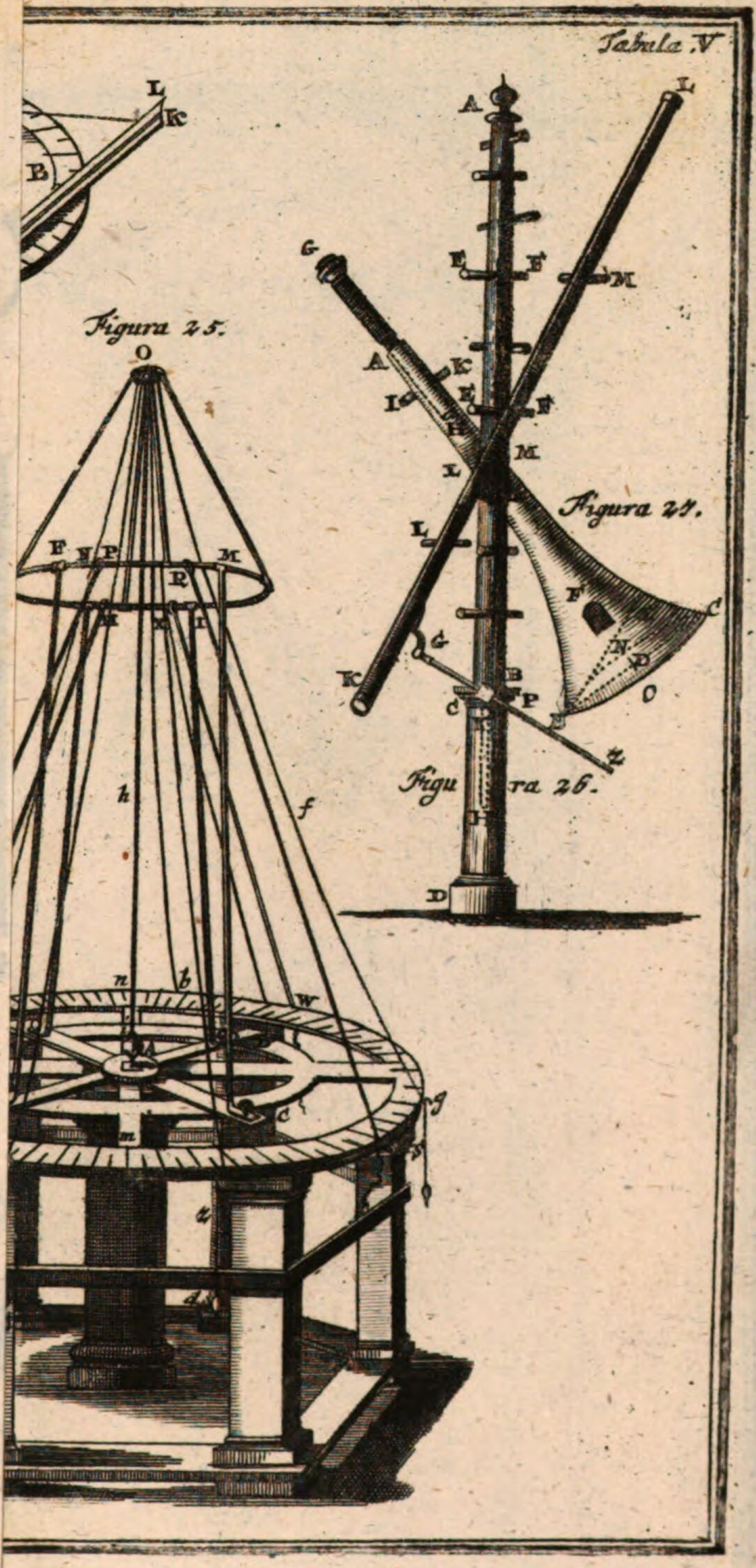
Tab. I.

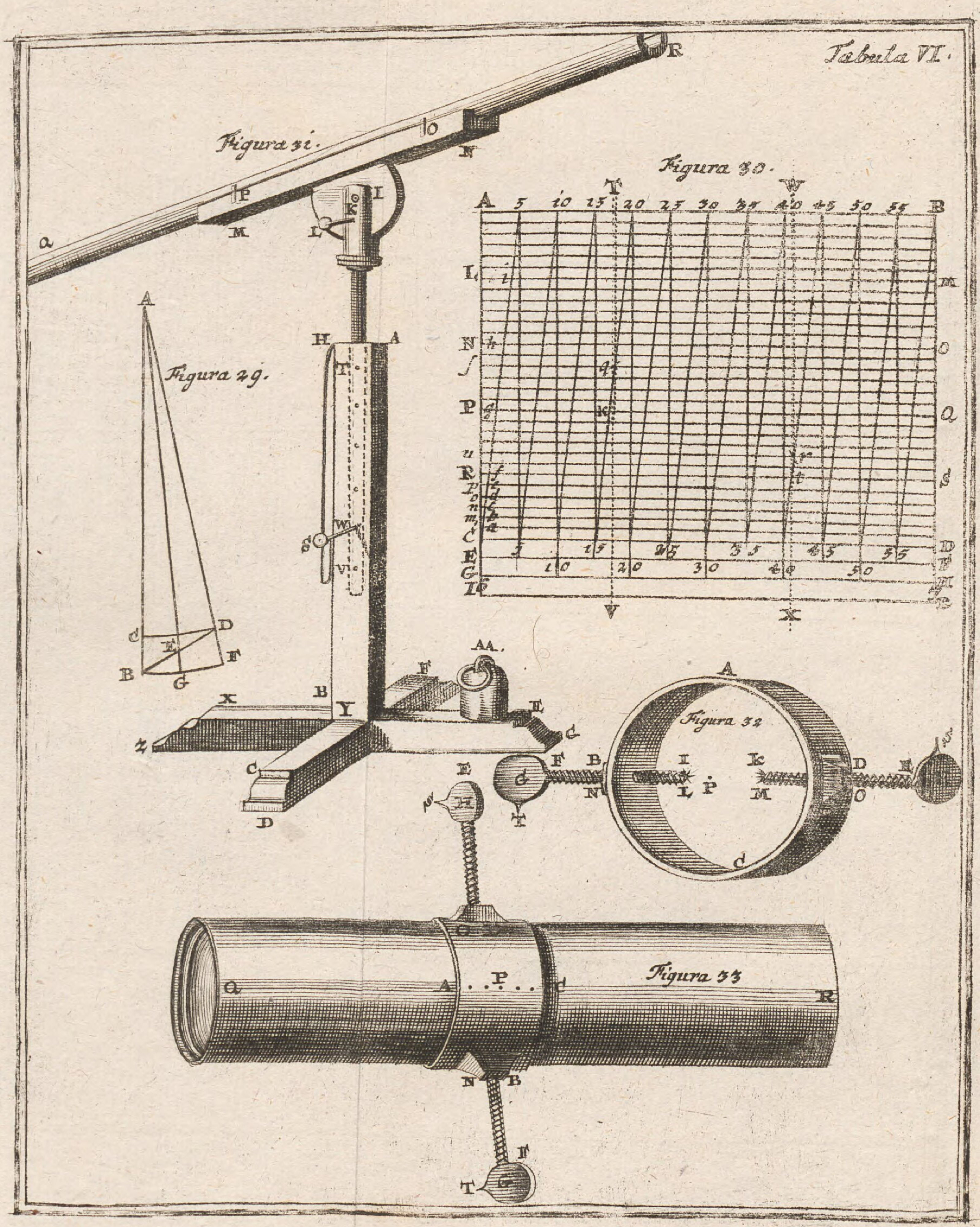


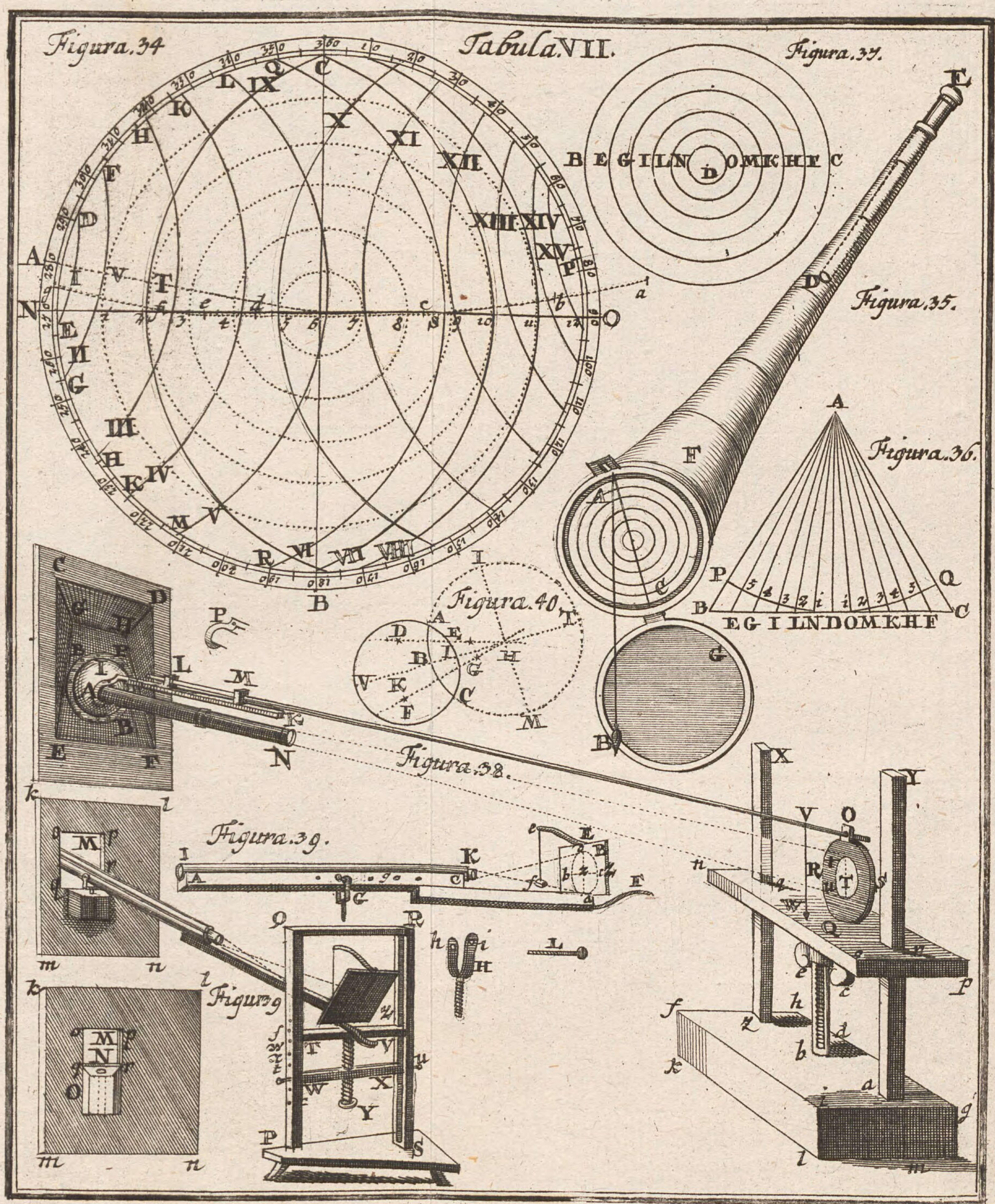

Tabula II
Figura 13.
Figura. 14.
Figura. 15.
Figura 16.


Tab. III.
Figura 17.
Figura 18.
Figura 19.

Tabula IV.
Figura 20.
B
D
E
Figura 21.
B
F
a
b
C
H
Figura 23.
G
F
H
N
P
M
L
Figura 22.
R
T
S
W

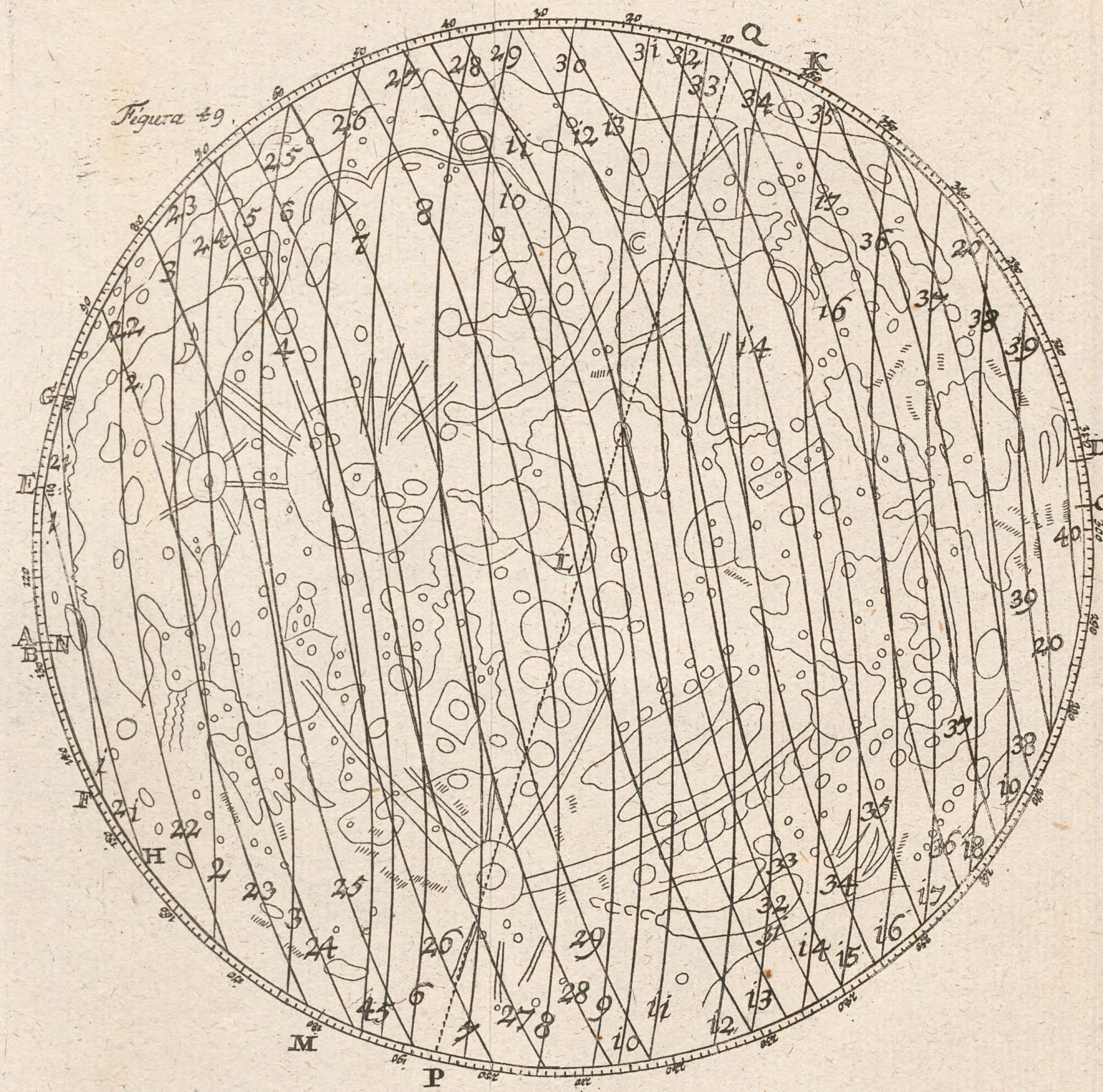

Tabula V
Figura 25.
Figura 24.
Figura 26.


Tabula VI.
Figura 31.
Figura 30.
Figura 29.
Figura 32
Figura 33


Tabula VII.
Figura. 34
Figura. 35.
Figura. 36.
Figura. 37.
Figura. 38.
Figura. 39.
Figura. 40.
B E G I L N D O M K H F C
E G I L N D O M K H F

Schema
Eclipseos ☽ totalis A.º 1707 nocte inter d. 16. 17. Aprilis.
Noribergae a J. Ph. Wurzelbau observatae.

Tabula XI.



Semidiameter Lunae
1 2 3 4 5 6
Digiti Ecliptici

Auctor sculpsit.

Tabula XII.

Figura. 50.

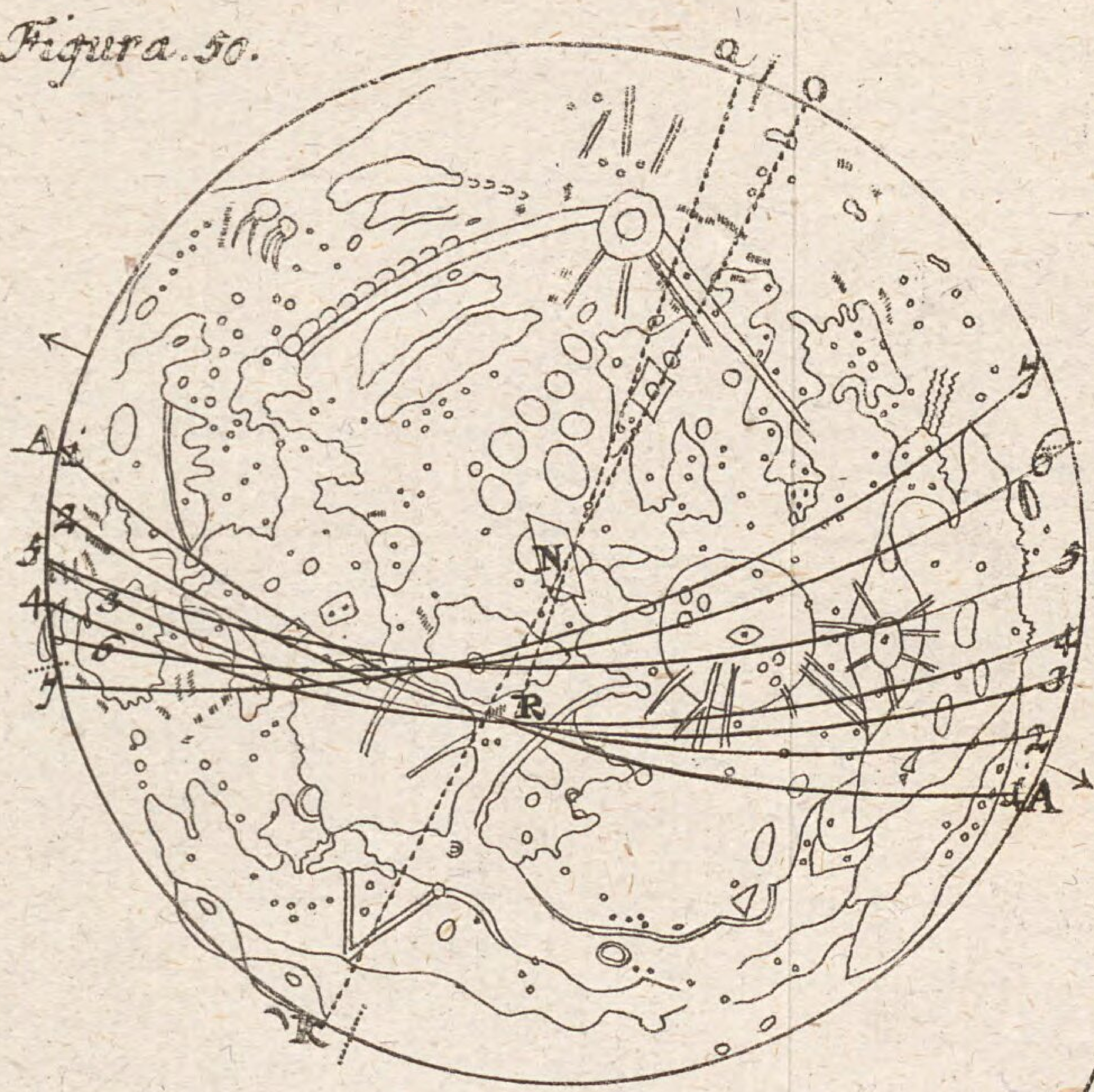


Figura. 50.

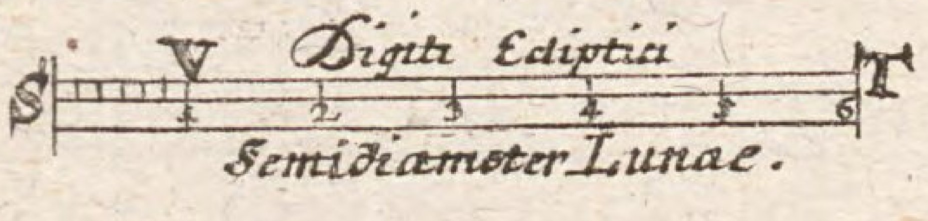


Figura. 51.

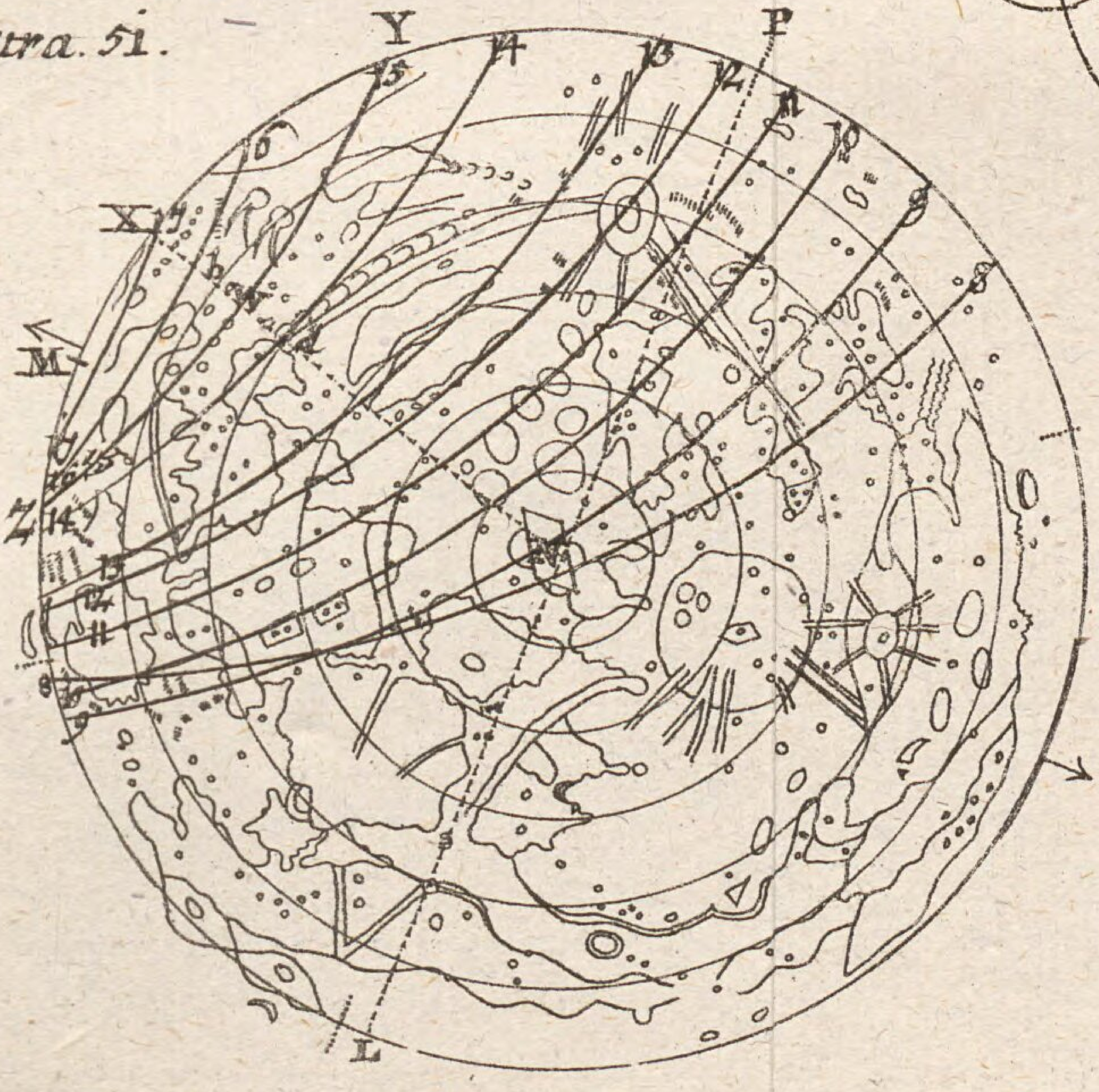


Figura. 52.

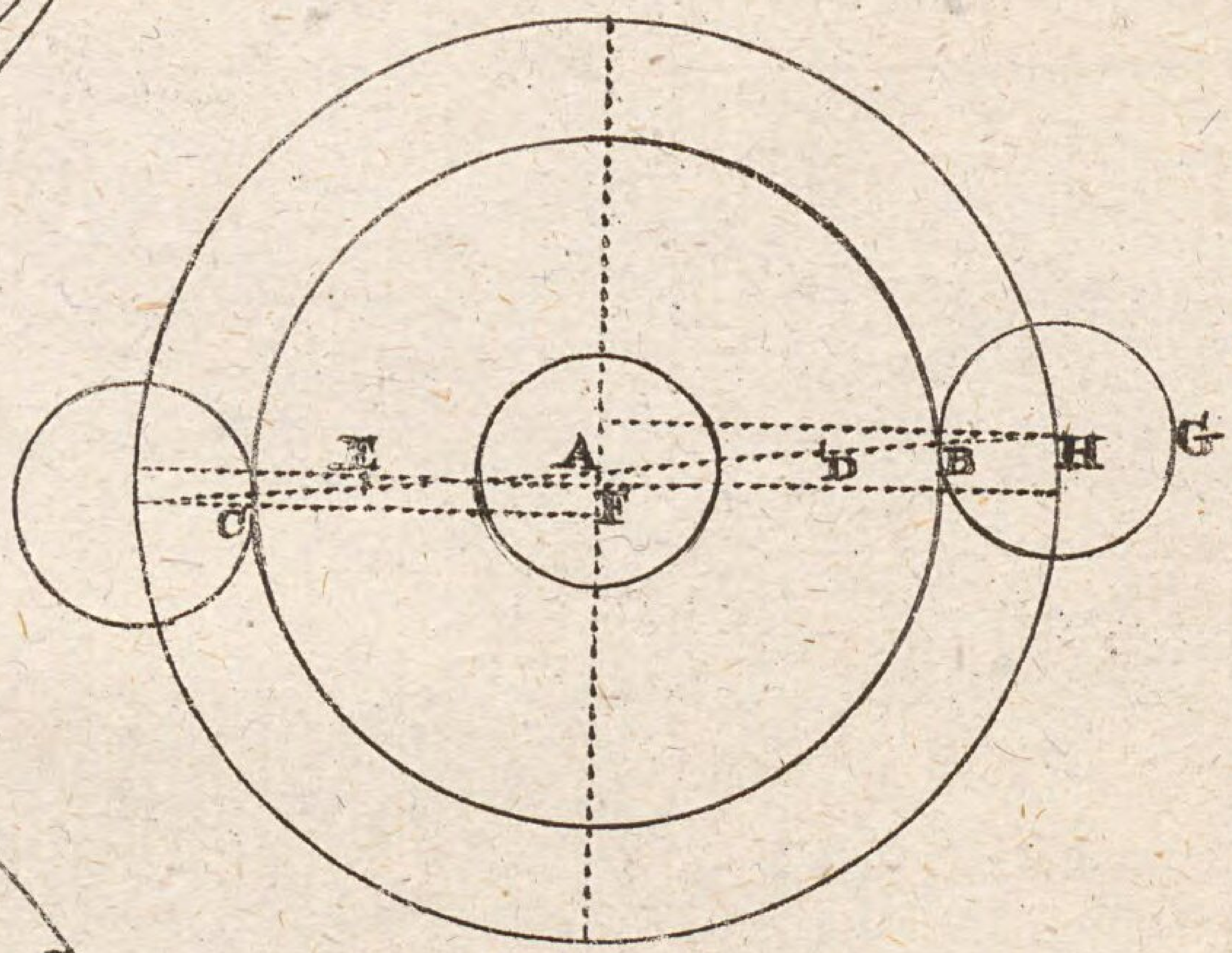
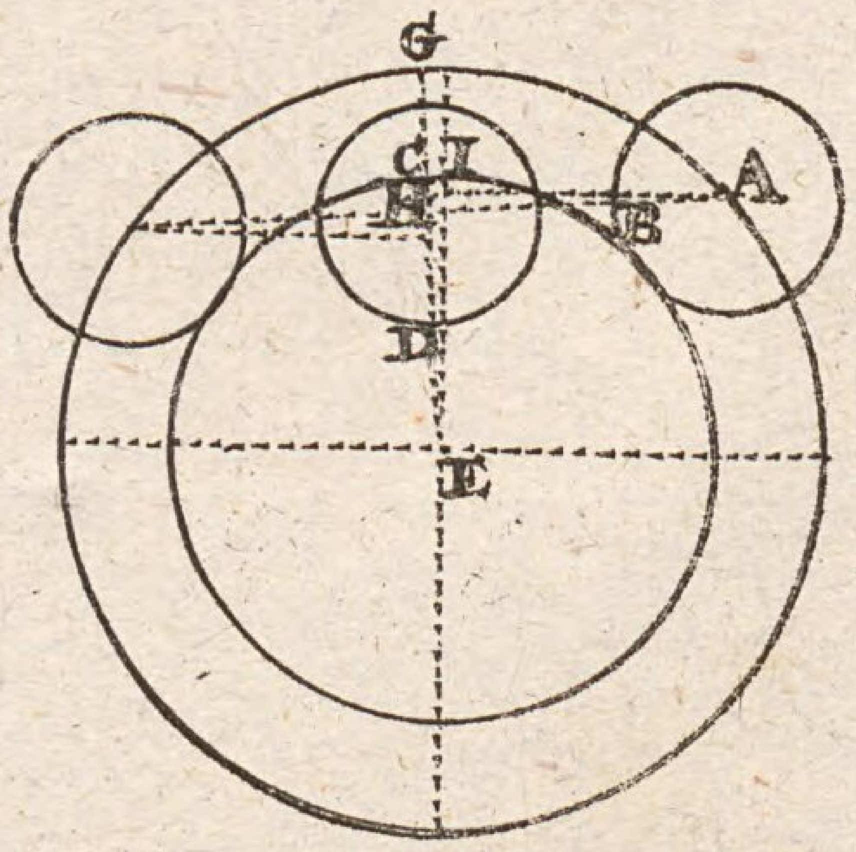
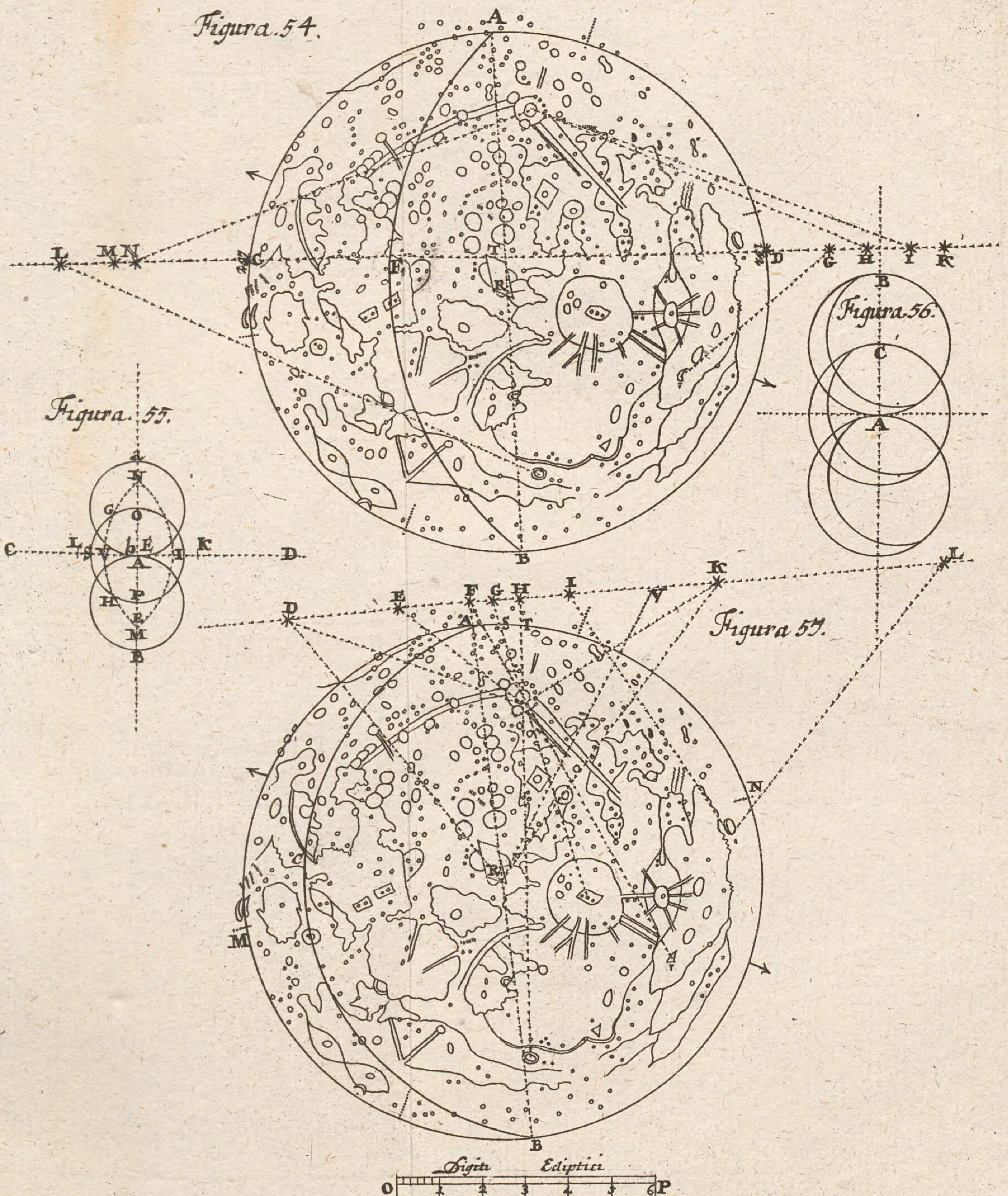


Figura. 53.

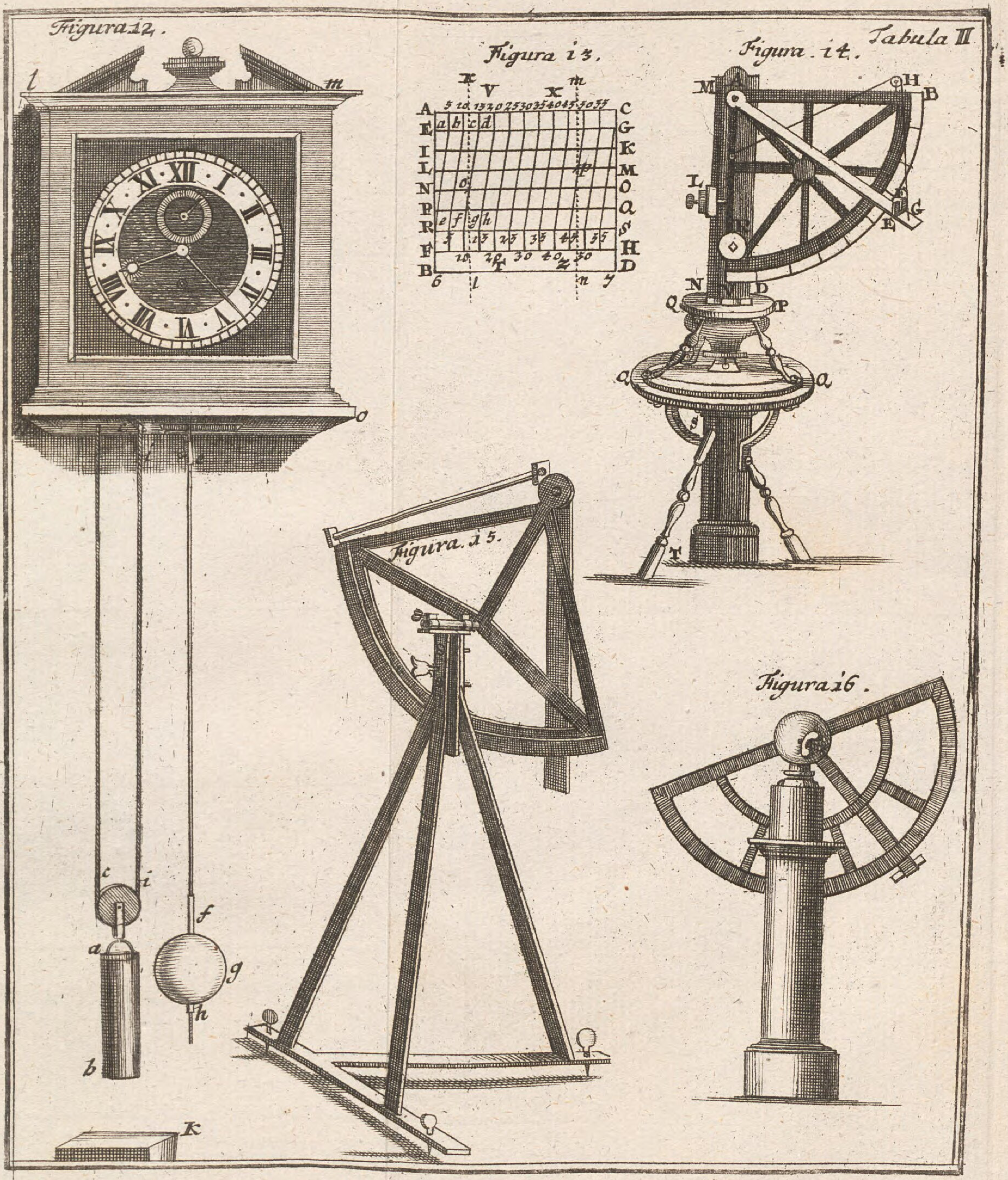


Auctor sculpsit.

Tabula XIII.



Auctor sculpsit.


Tabula II
Figura 12.
Figura 13.
Figura 14.
Figura 15.
Figura 16.

Tab: III.

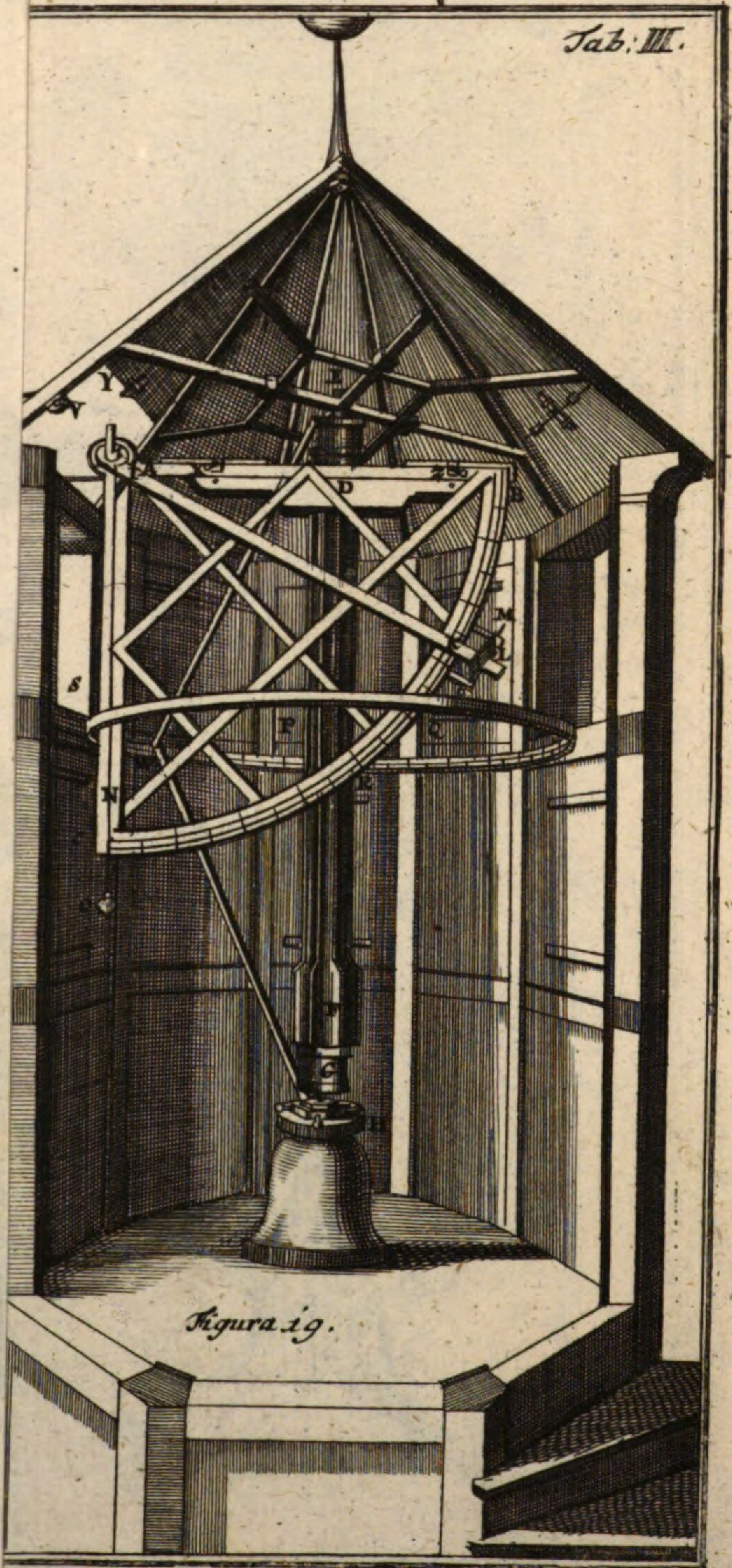
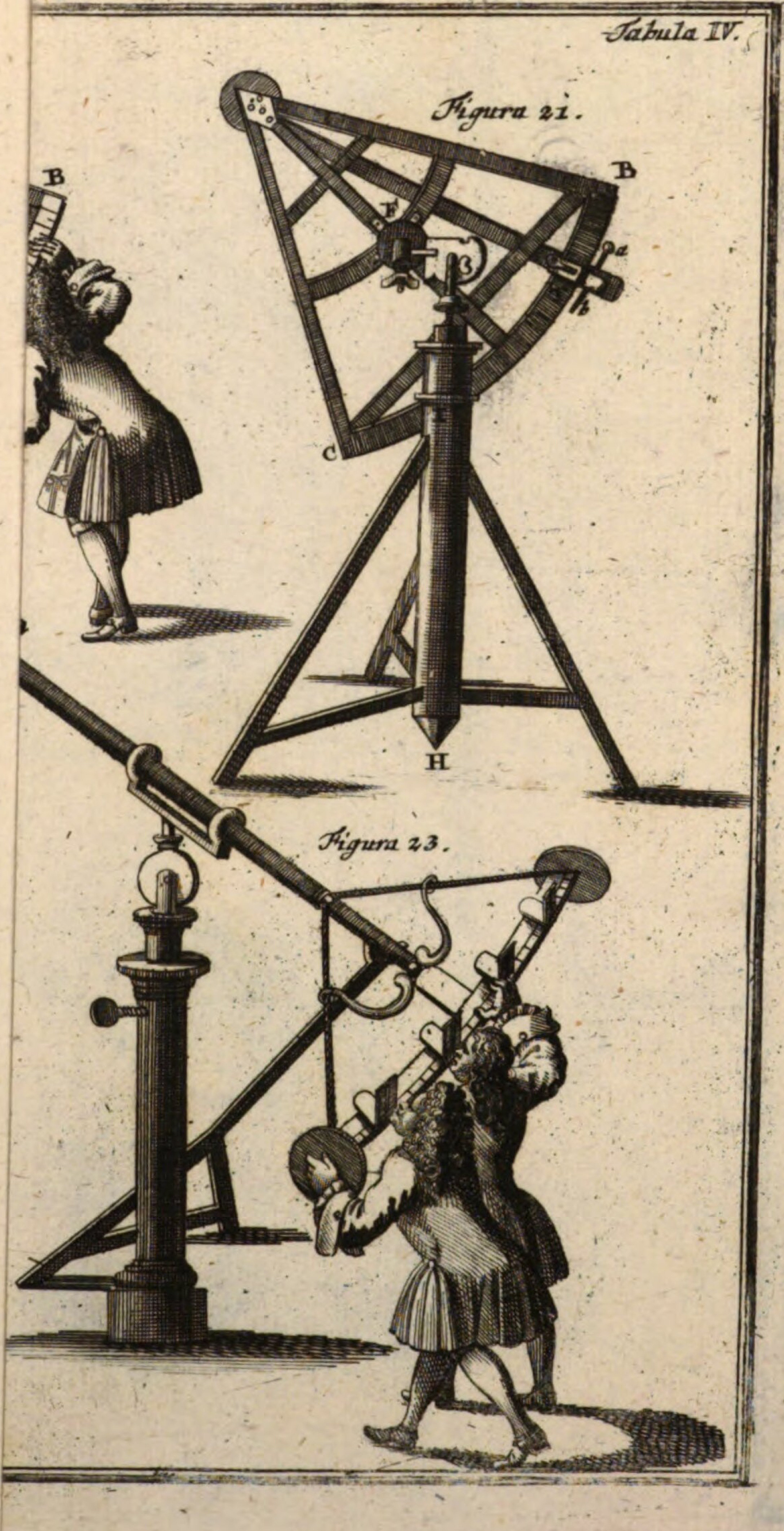
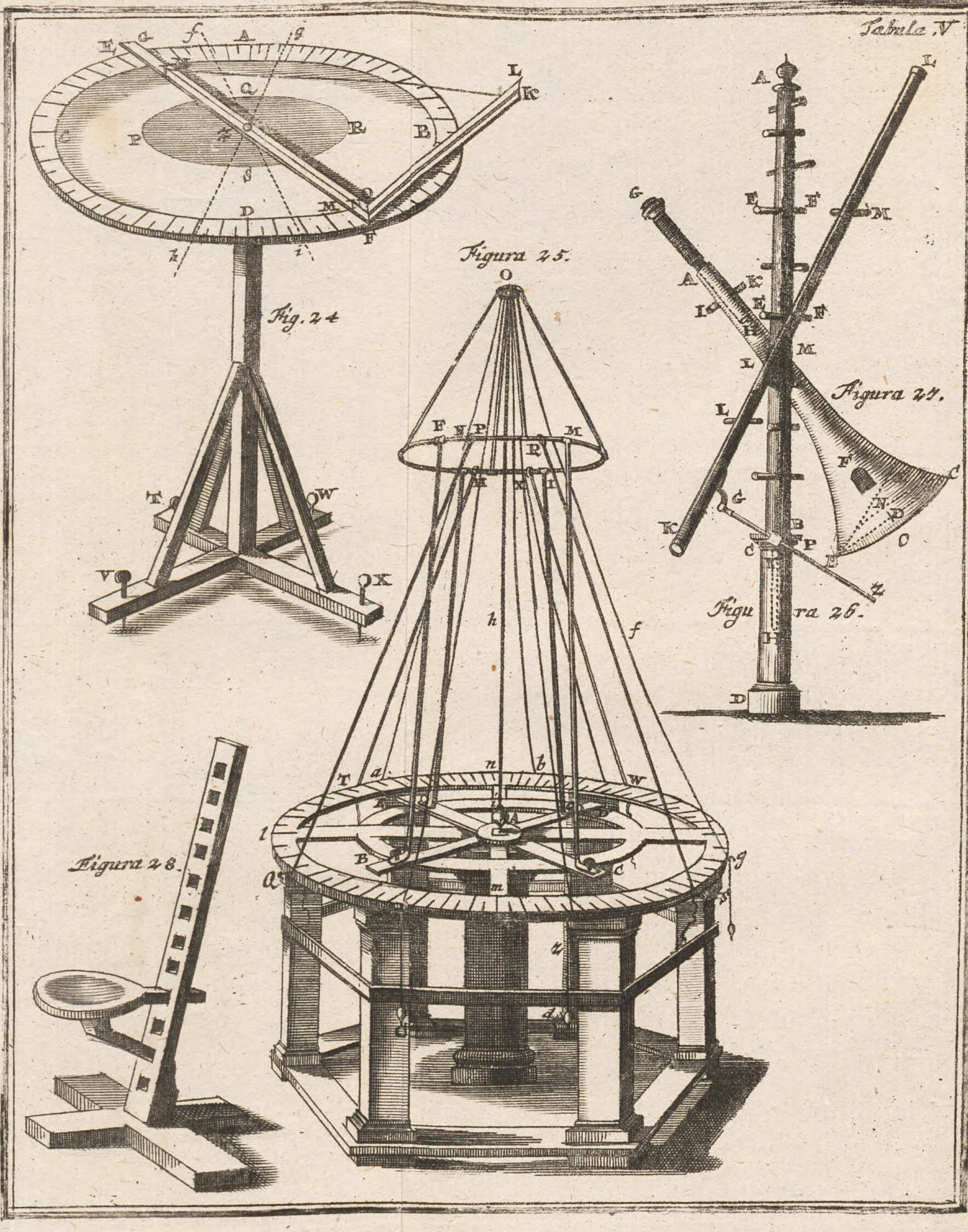
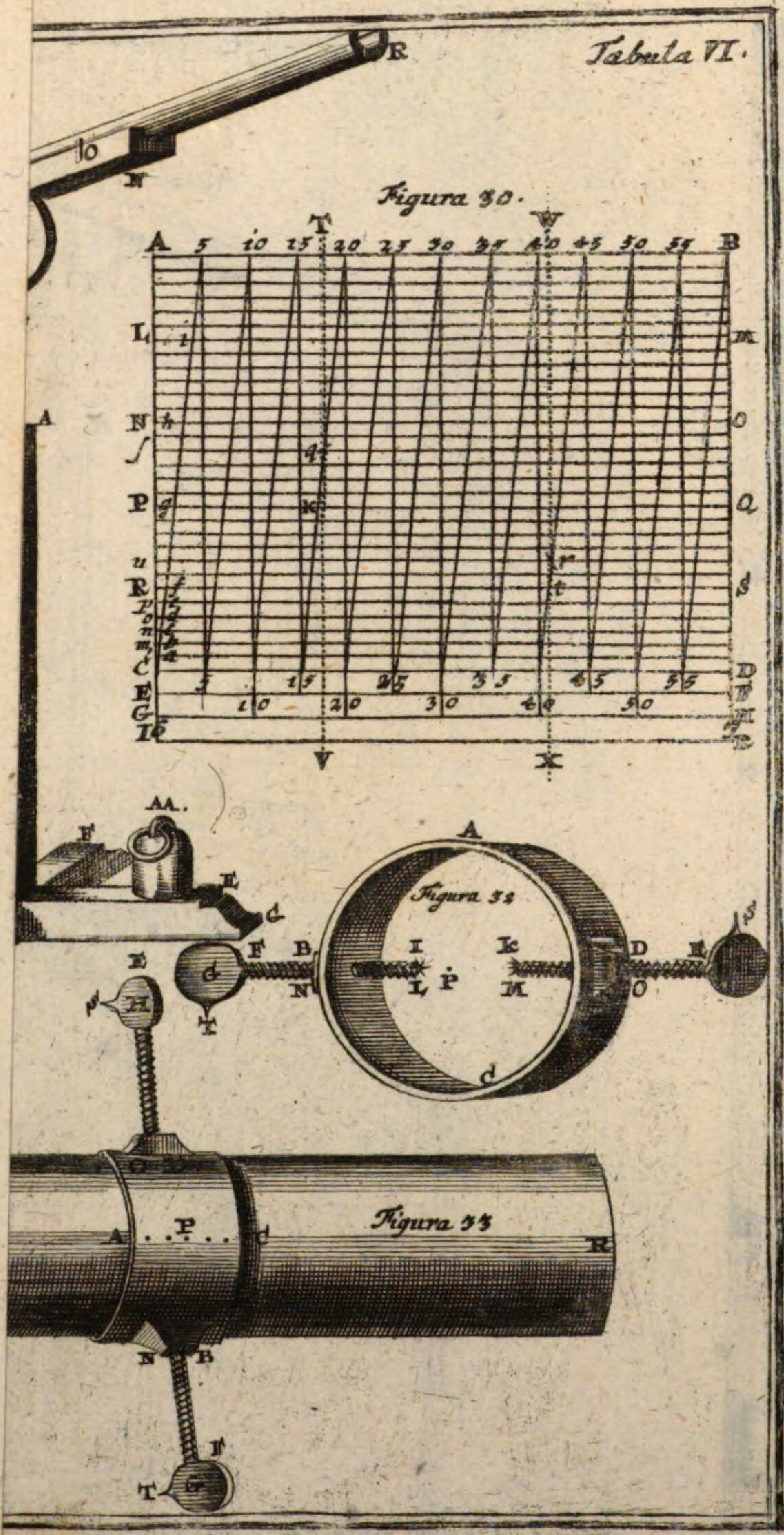


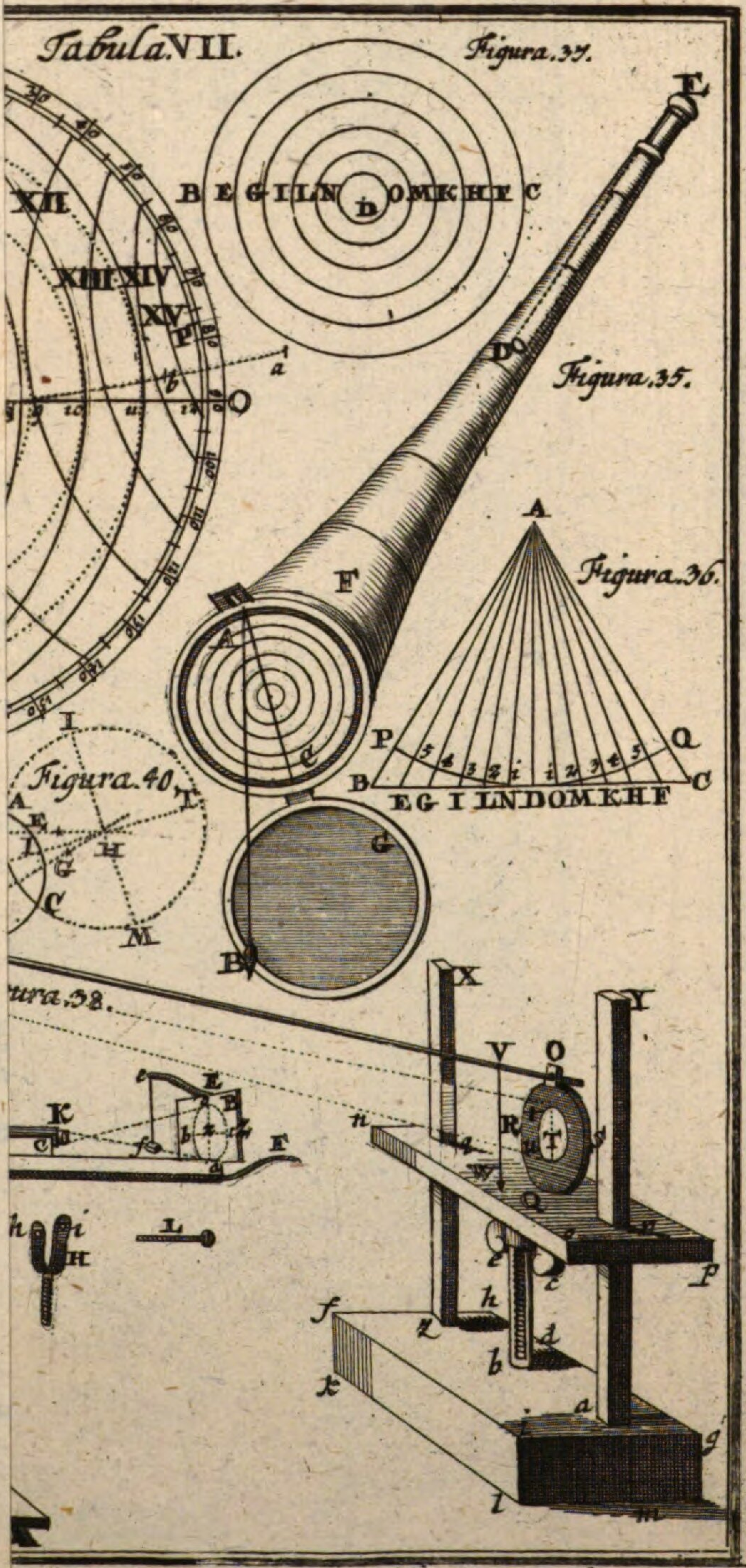
Figura 19.

Tabula IV.




Tabula V
Fig. 24
Figura 25.
Figura 26.
Figura 27.
Figura 28.


Tabula VI.
Figura 30.
Figura 32
Figura 33


Tabula VII.
Figura. 37.
Figura. 35.
Figura. 36.
Figura. 40.
B E G I L N D O M K H F C
E G I L N D O M K H F

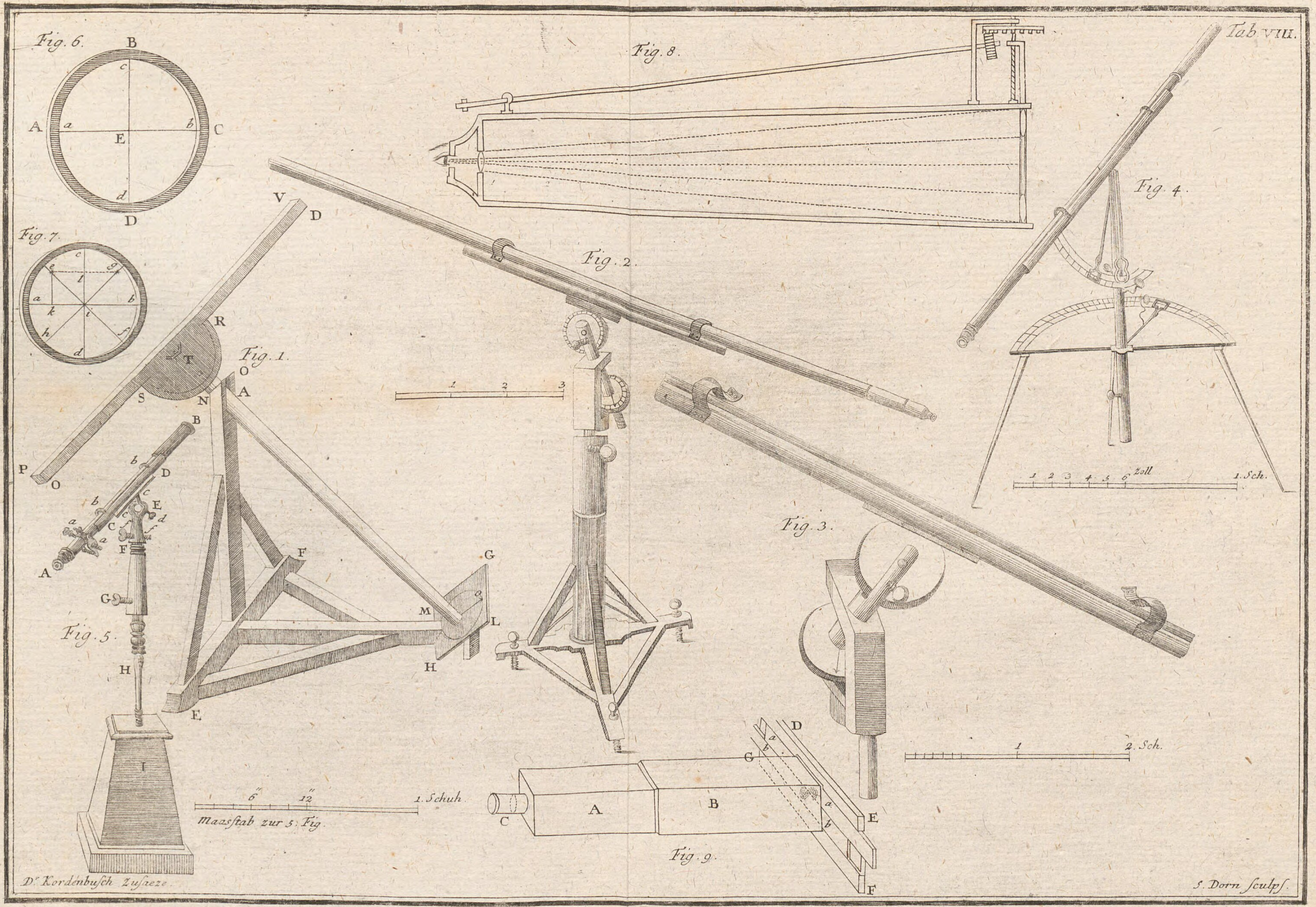
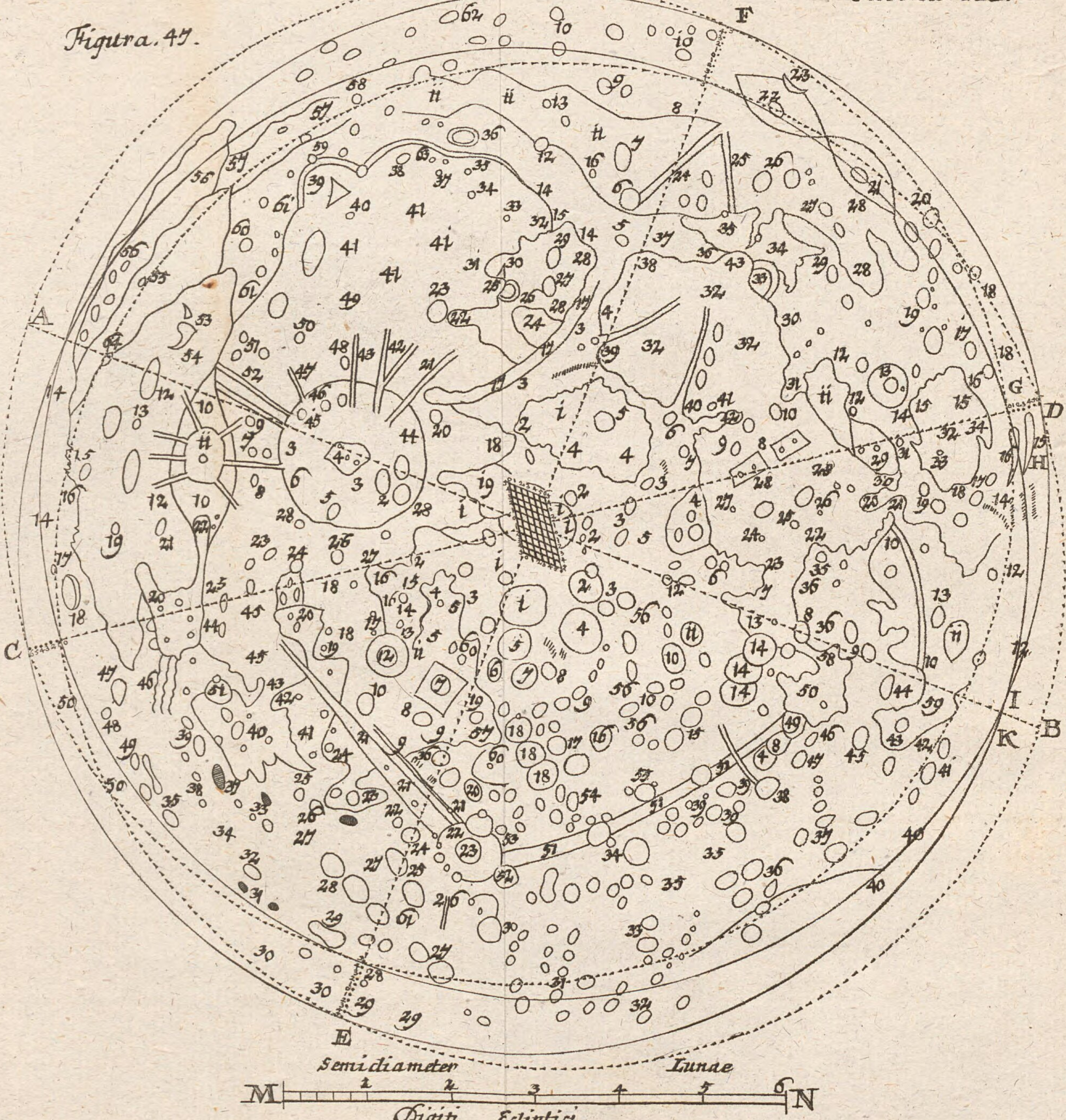

Tab. VIII.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Zoll
1. Sch.
2. Sch.
1. Schuh.
Maaſstab zur 5. Fig.
Dr. Kordenbuſch Zuſaeze.
J. Dorn ſculpſ.

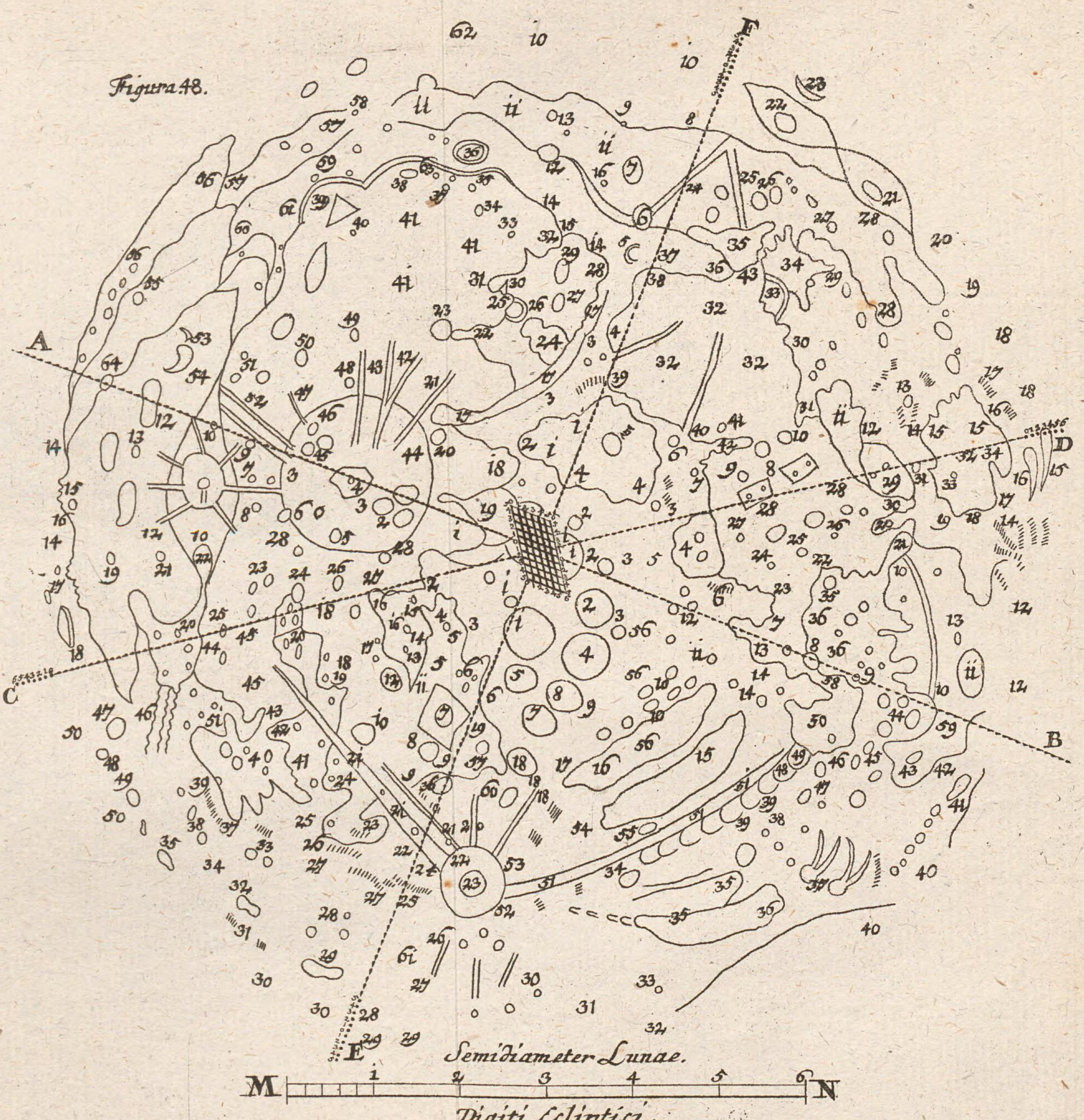
Figura. 47.



FIGVRA PHASIVM ET LVNATIONVM

Auctor ſculpsit.

Figura 48.



FIGVRA PLENILVNIORVM GENERALIS.

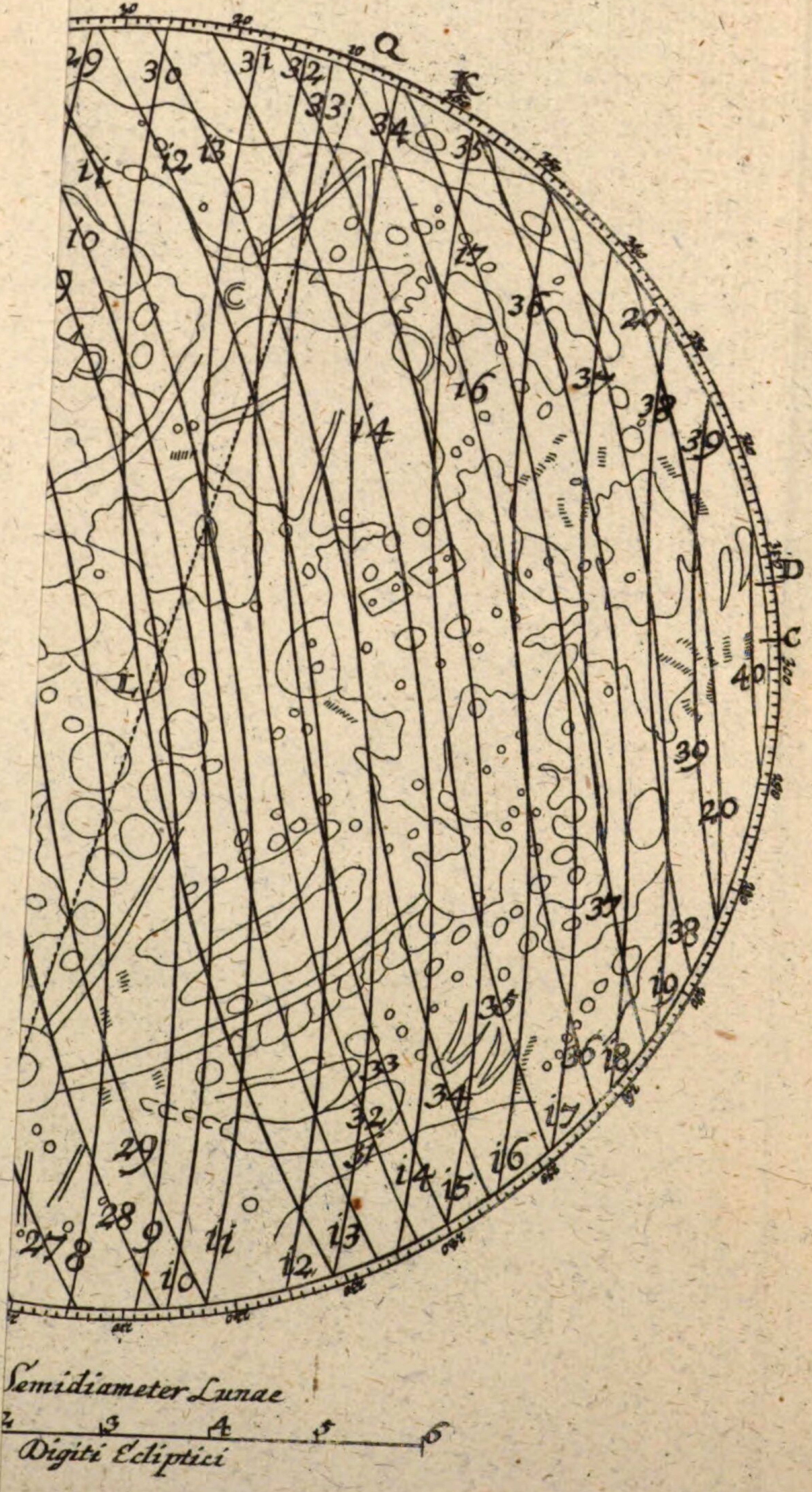
Auctor sculpſit.

Schema

nocte inter d.d. 16.17. Aprilis.

Wurzelbau observatae.

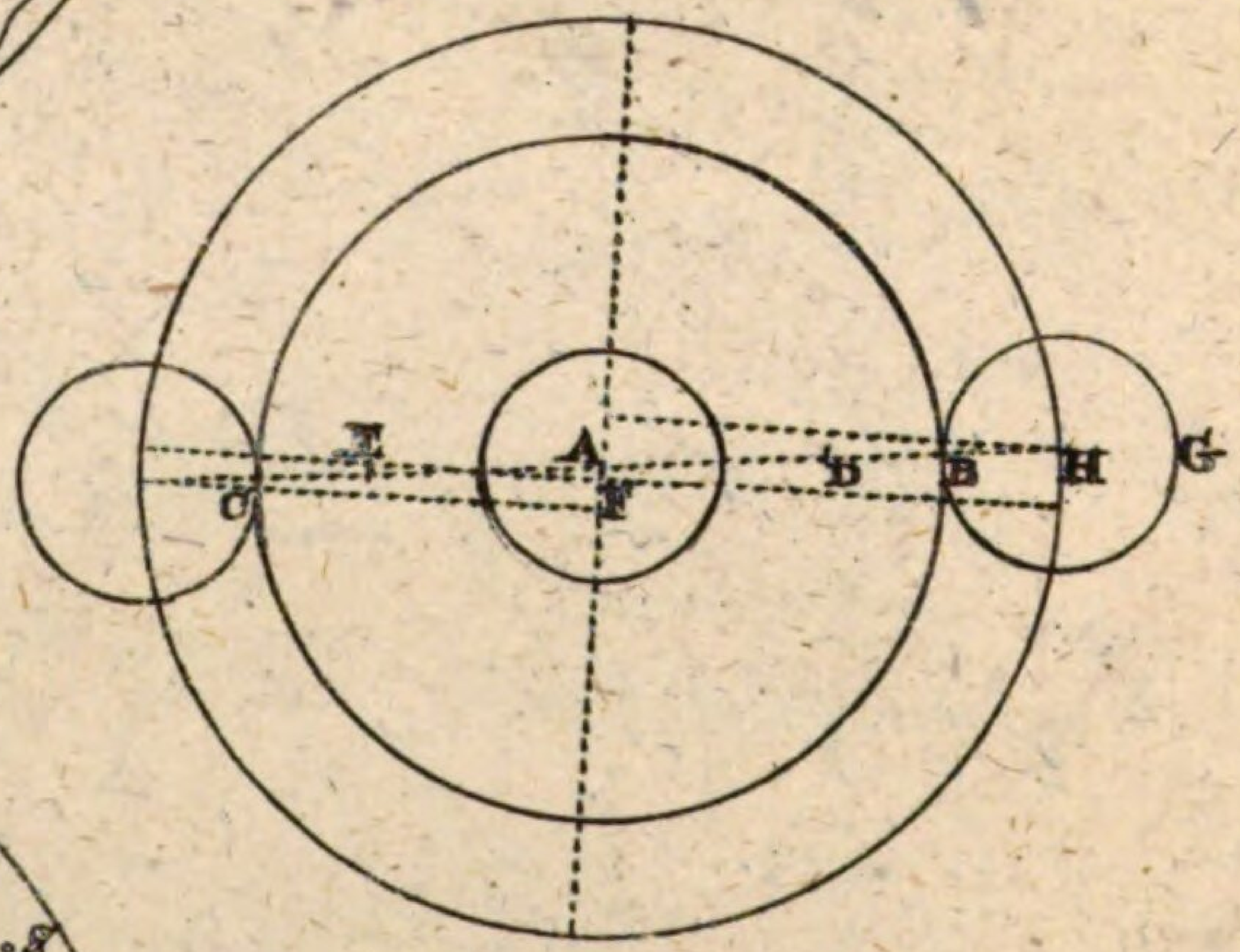
Tabula XI.



Auctor sculpsit.

Figura. 50.

Figura. 52.



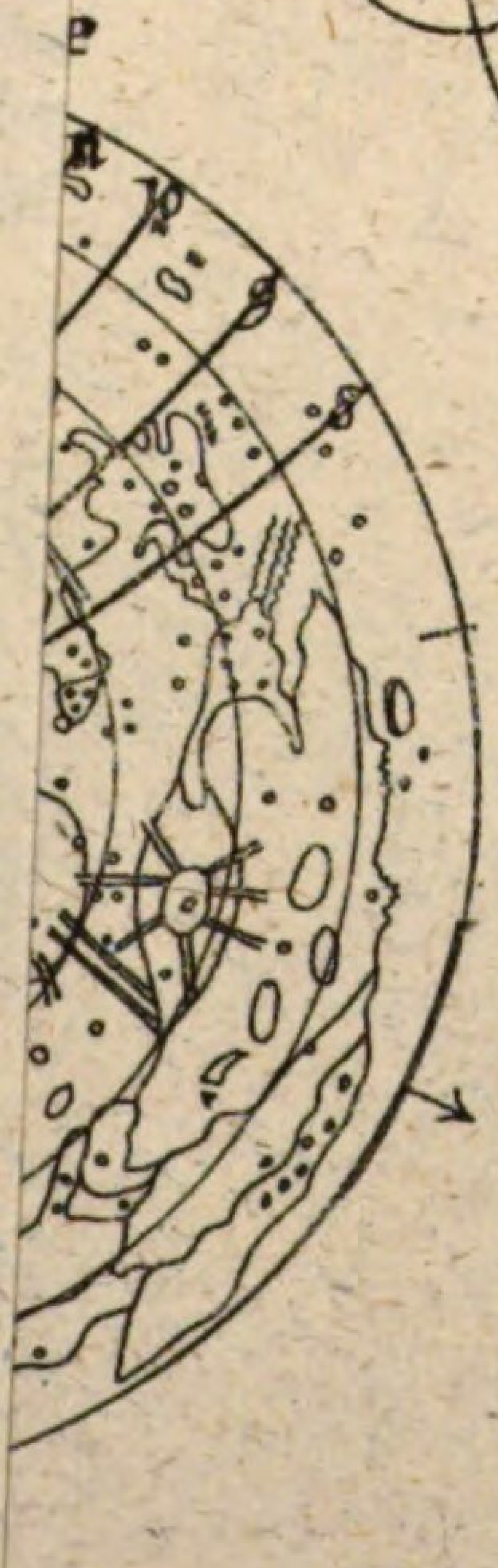
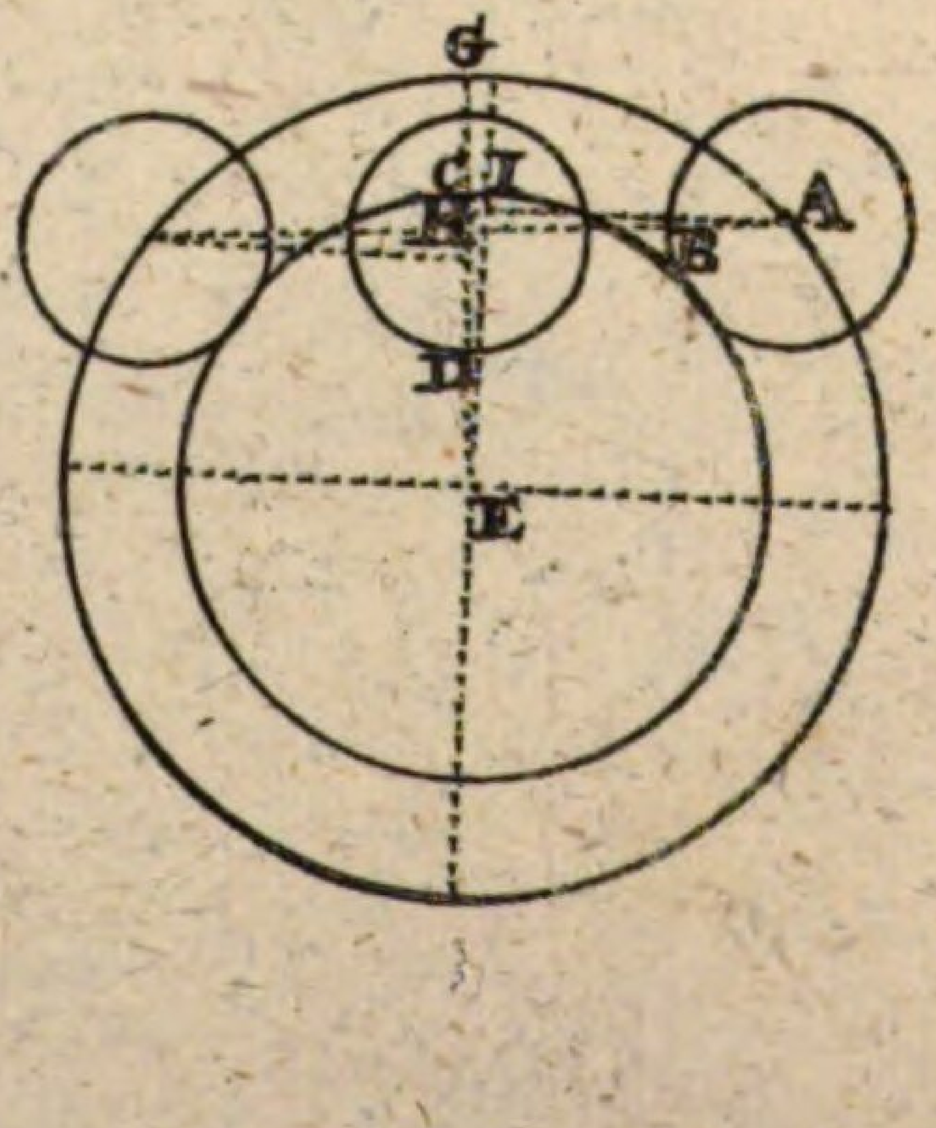


Figura. 53.



Auctor sculpsit.

Tabula XIV.

Figura. 58.

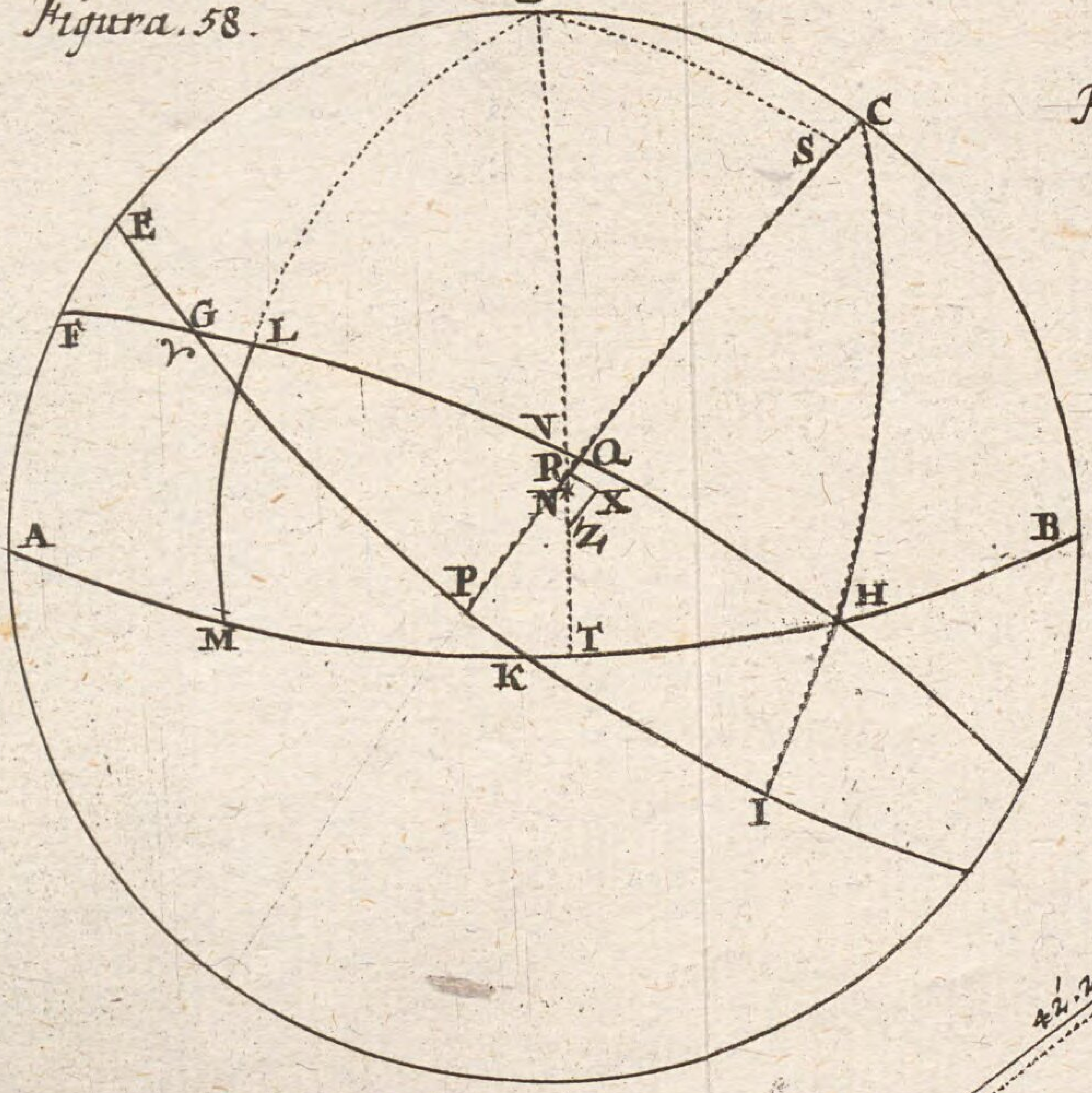


Figura. 59.

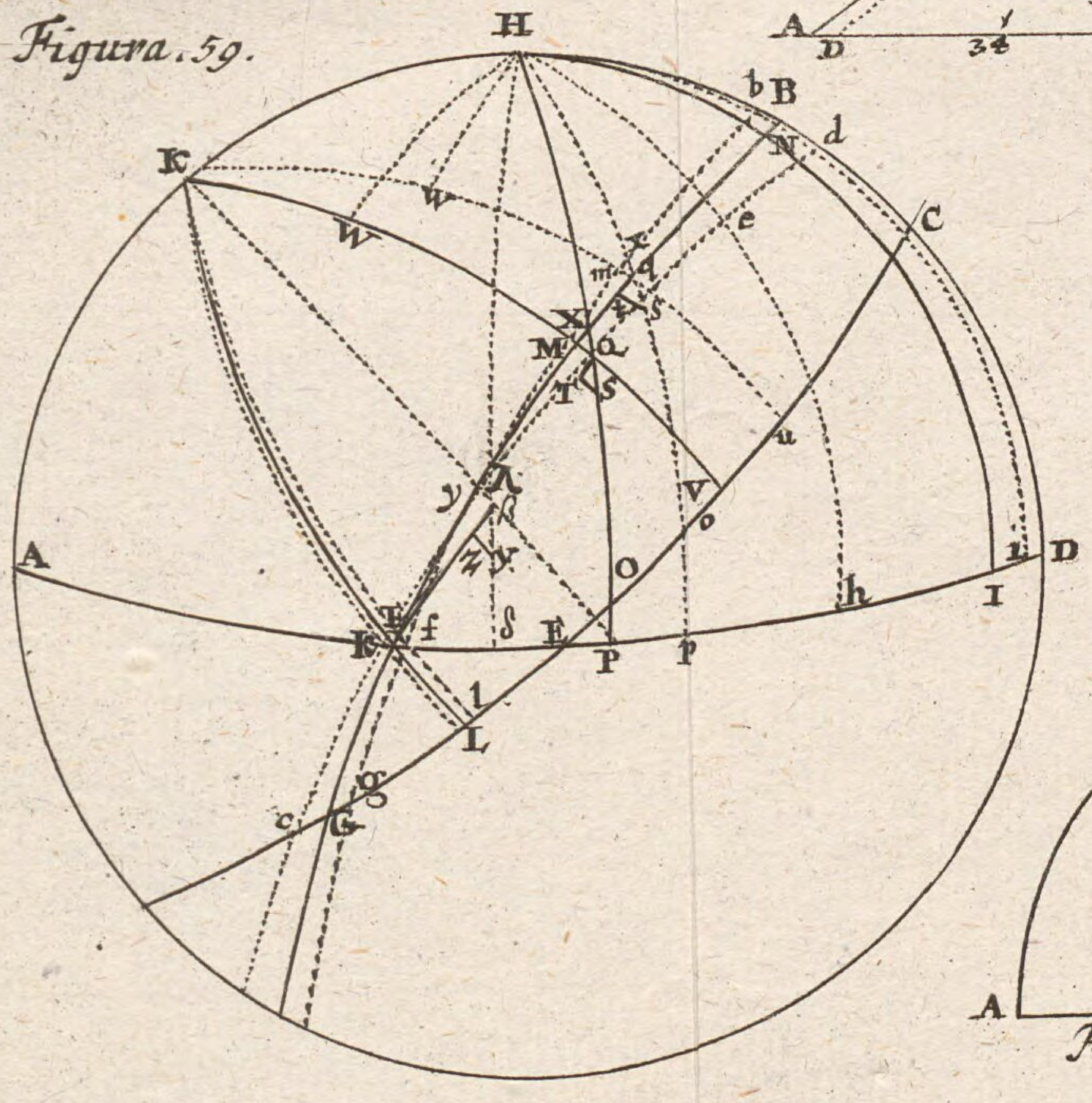


Figura. 60.

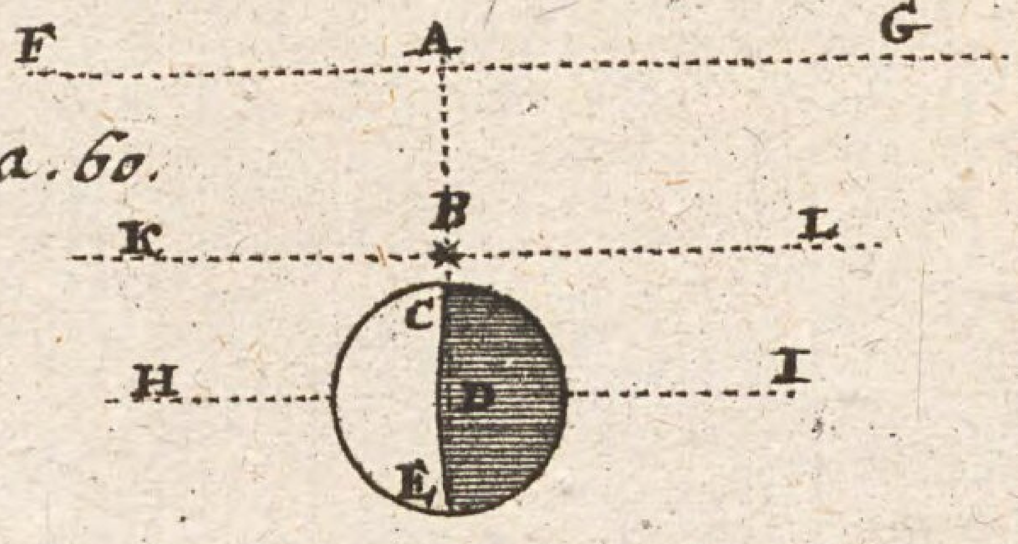


Figura. 61.

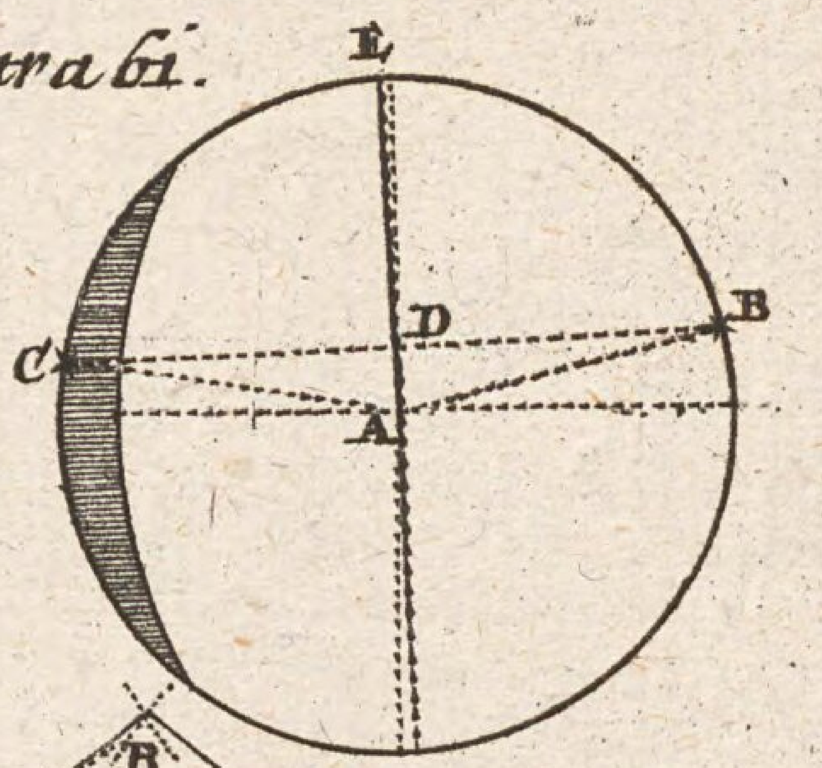


Figura. 62.

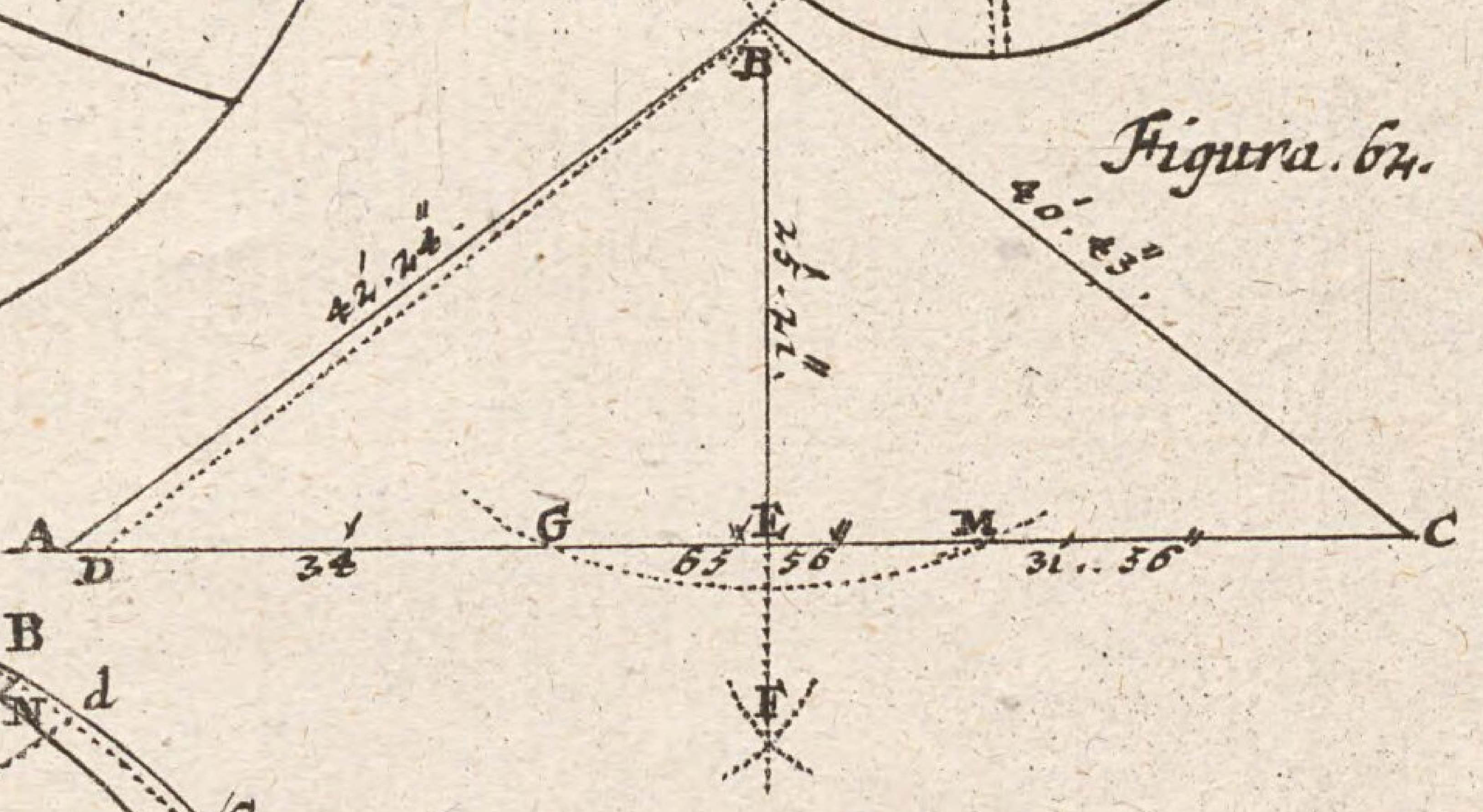
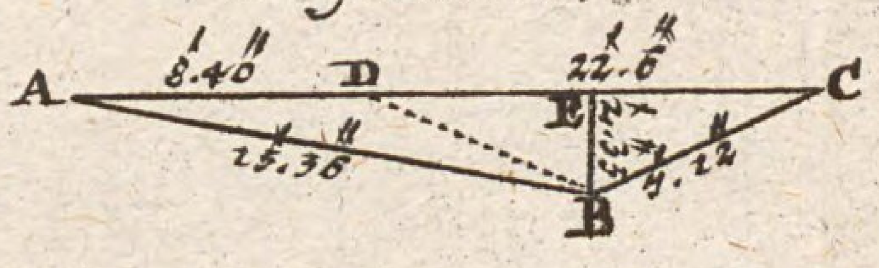


Figura. 63.



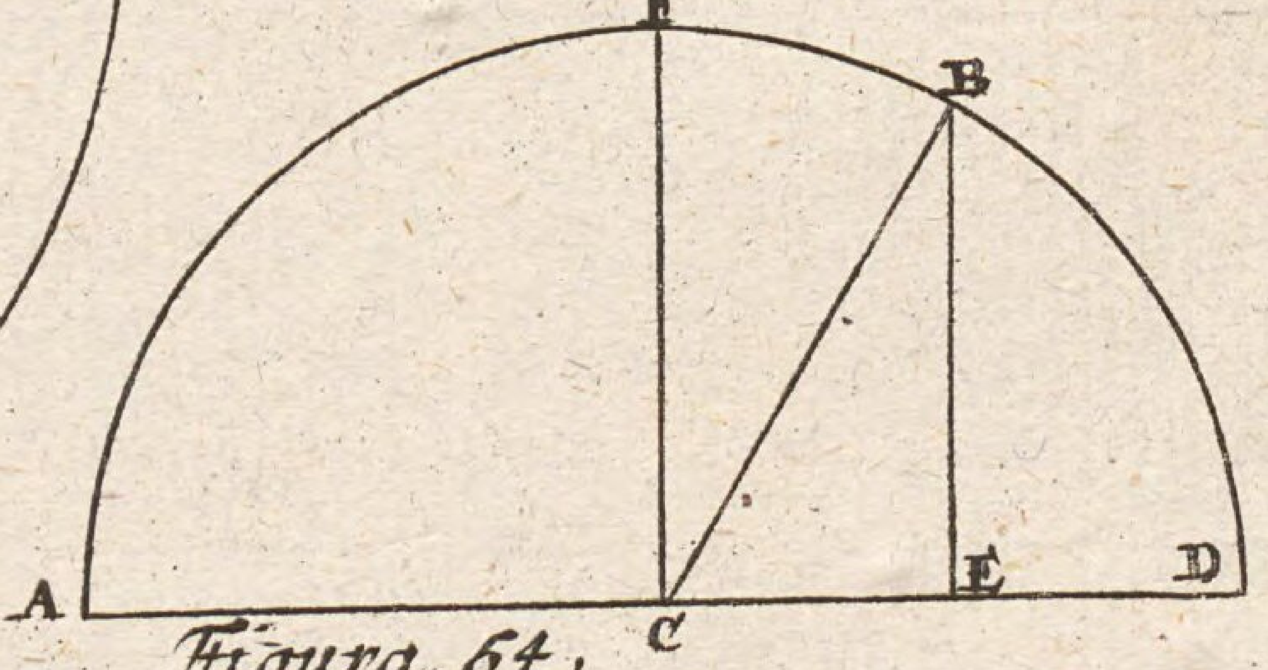
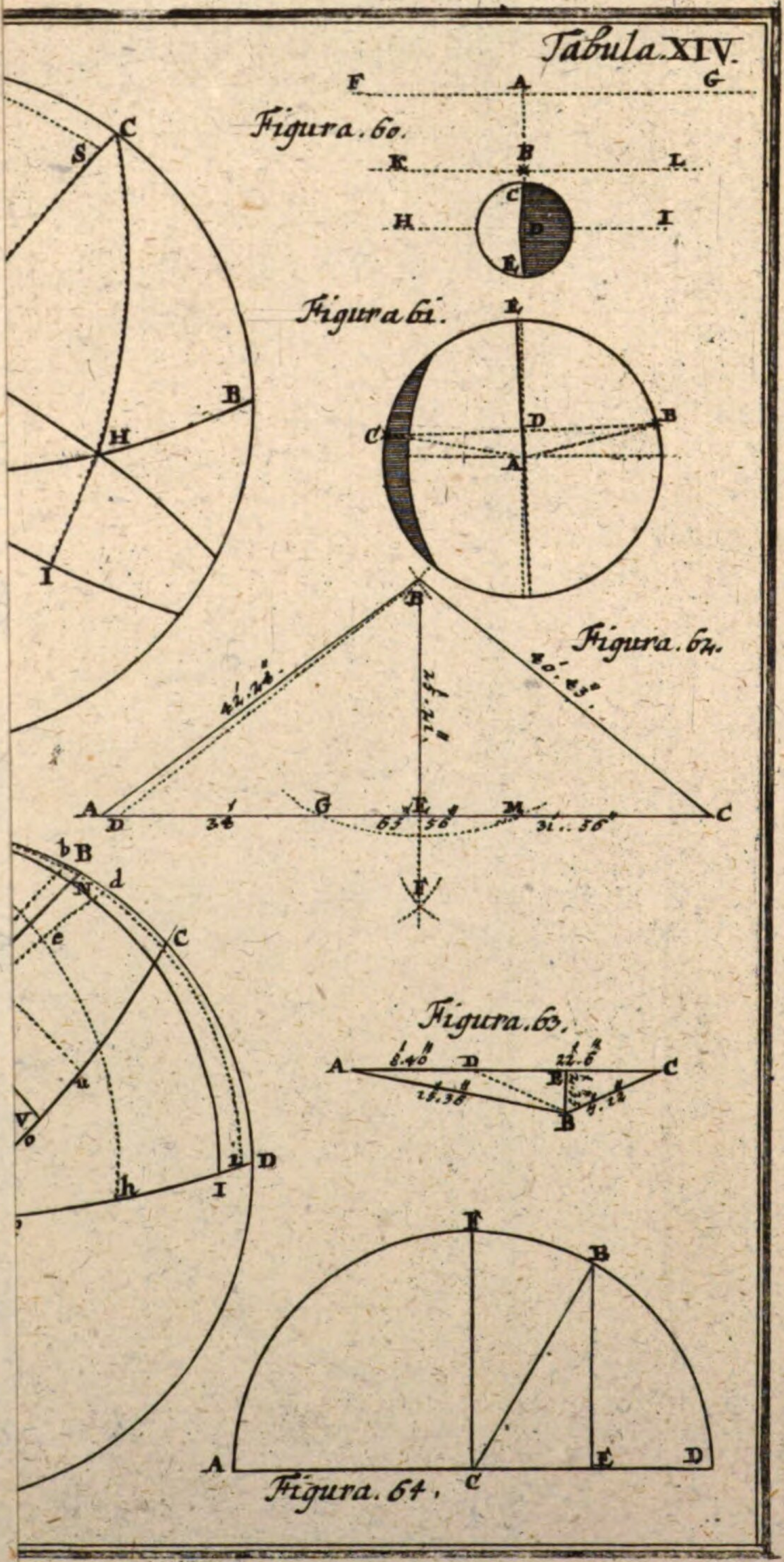


Figura. 64.


Tabula.XIV.
Figura. 60.
Figura 61.
Figura. 62.
Figura. 63.
Figura. 64.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Rost, Johann Leonhard, / Kordenbusch von Buschenau und Thumenberg, Georg Friedrich, / Dorn, Sebastian,

Johann Leonhard Rostens der Königlich-Preußischen Gesellschaft der Wissenschaften Mitgliedes Astronomisches Handbuch darinnen alles was zur Ausübung der Astronomie unentbehrlich erfordert wird, auf das deutlichste erkläret und durch wahre Exempel und Figuren erläutert wird
Bd.: Vierter und letzter Band

Nürnberg 1774

4 Astr.u. 128-3/4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10049420-2
VD18 90705661